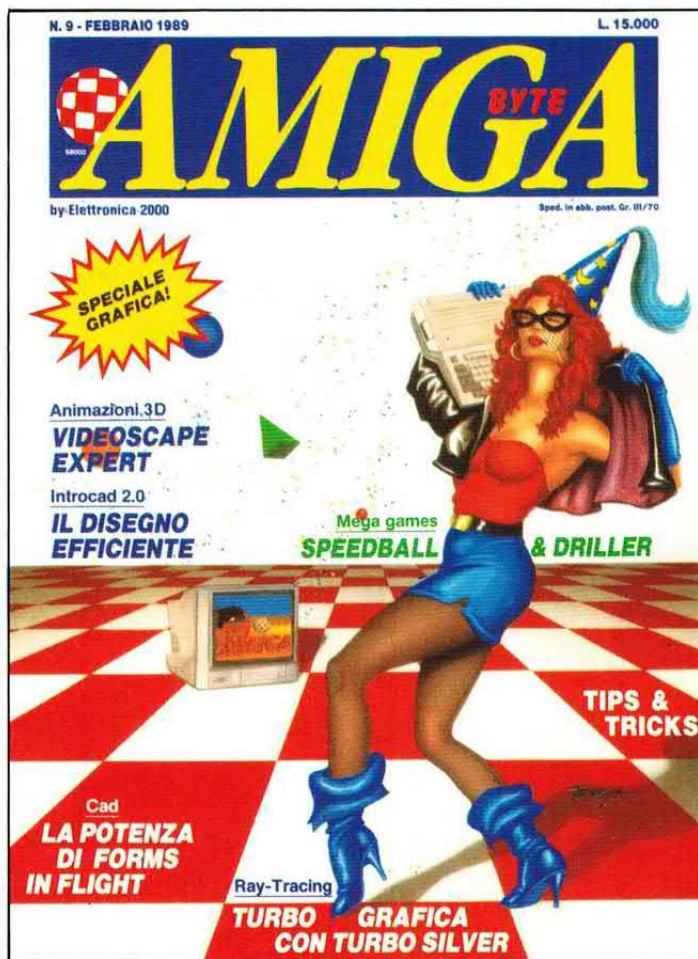
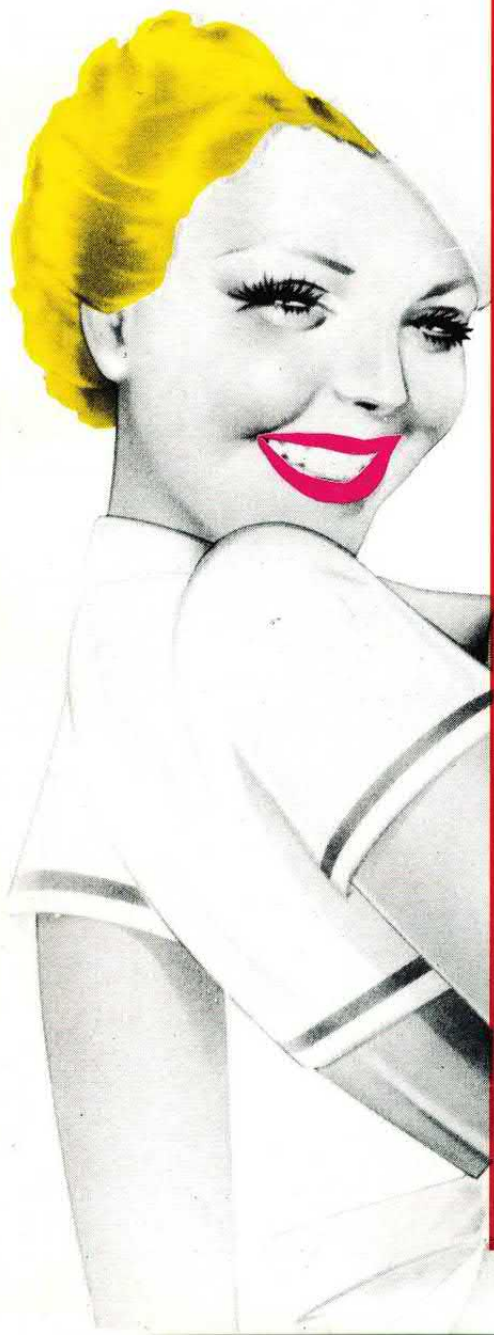
MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 148 - MAGGIO 1992 - L. 5.500
Sped. in abb. post. gruppo III

SOMMARIO

Copertina: un disegno di Barbara Carcano.

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

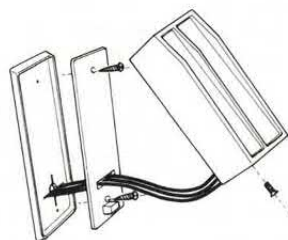
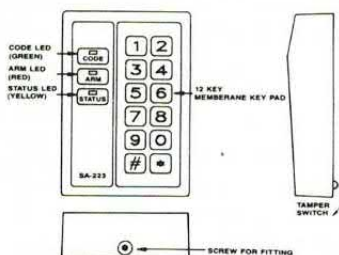
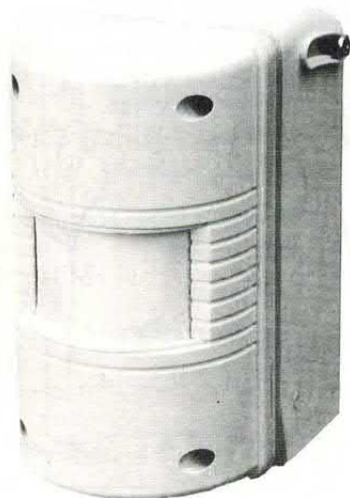
Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18

by Futura Elettronica

tastiere, sensori & co.

Una serie di originali dispositivi per rendere più confortevole e sicura la tua casa. Tutte le apparecchiature sono realizzate con criteri professionali, sono facilmente installabili da chiunque e sono garantite un anno. Inoltre tutti i prodotti vengono forniti con dettagliate istruzioni per l'uso.

CHIAVE DIGITALE A TASTIERA

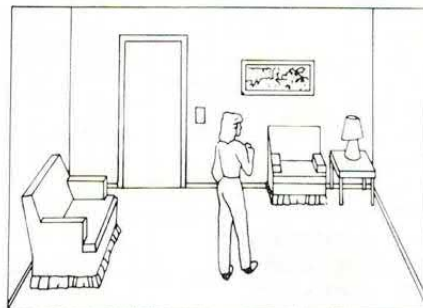
Per attivare un impianto antifurto, aprire un'elettroserratura e, più in generale, per controllare l'accensione e lo spegnimento di qualsiasi apparecchiatura elettrica. La tastiera è a tenuta stagna per poter funzionare anche all'esterno. Codice a 4 cifre programmabile con ponticelli interni, sistema di sicurezza temporizzato. Tastiera a membrana con 12 simboli e beeper. Tre led ad alta luminosità indicano lo stato della chiave e quello dell'apparecchiatura controllata. Switch antimanomissione e funzione "panic" mediante due tasti. Relè di uscita con tre differenti modi di funzionamento: normalmente chiuso, normalmente aperto, ad impulso. Tensione di alimentazione compresa tra 10 e 18 Vcc, consumo a riposo 3 mA (60 mA con relè attivo).

FR19 **Lire 62.000**

ANTIFURTO INFRAROSSI

Sensore ad infrarossi passivi che può essere utilizzato sia come antifurto che come indicatore di prossimità. Portata massima di 8 metri. Il circuito è completamente autonomo essendo alimentato da una pila a 9 volt che garantisce una lunga autonomia. La mini-sirena interna genera una nota di notevole intensità (oltre 90 db). Il sensore è munito di braccio snodabile che ne agevola la messa in opera.

Cod. FR05 **Lire 49.000**

SENSORE DI PROSSIMITÀ PER ATTIVAZIONE LUCI

Attiva automaticamente le luci di una stanza quando qualcuno entra nel locale. Ideale per garage, cantine, magazzini, consente di entrare nei locali anche con le mani occupate. Completo di sensore crepuscolare regolabile che consente di stabilire la luminosità d'intervento e di timer con tempo di lavoro compreso tra 4 secondi e 12 minuti. Si installa facilmente nella scatoletta a muro al posto dell'interruttore. Portata massima del sensore di 9-10 metri. L'apparecchio dispone anche di un interruttore per l'attivazione manuale dell'impianto luci.

FR20 **Lire 58.000**

SENSORE NOTTURNO PER ESTERNO

Accende per un tempo prefissato le luci del giardino o di casa quando qualcuno entra nel suo raggio di azione. Portata massima di 12 metri con apertura angolare di 110 gradi. Il dispositivo viene alimentato dalla tensione di rete e può controllare un carico massimo di 600 watt. Completo di sensore crepuscolare regolabile che attiva il dispositivo esclusivamente durante le ore notturne e di timer con tempo di lavoro compreso tra 5 secondi e 10 minuti circa.

FR07 **Lire 75.000**

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

SYNT CHITARRA

Sul fascicolo n. 57 di Elettronica 2000 è apparso il progetto di un sintetizzatore per chitarra che avete chiamato «Synt chitarra». Nell'articolo non è stato scritto il valore della resistenza R57; potete comunicarmene il valore, visto che vorrei procedere alla realizzazione del circuito?

Remigio Giurlando - Bari

Il valore mancante, cioè quello della R57, è 10 Kohm 1/4 W al 5% di tolleranza. Attenzione inoltre alle due modifiche da fare: collegare direttamente a massa il piedino 7 dell'integrato U8, staccandolo ovviamente da tutto il resto e collegare il piedino 3 dell'U1 a +Vz dopo averlo staccato dalla massa. Per il resto il circuito è ok così com'è. Buon lavoro!

PROGRAMMER QUATTRO MESSAGGI

Mentre sfogliavo la rivista di aprile 1991 di Elettronica 2000 ho notato il progetto dell'Eprom Programmer 4 messaggi, che vorrei utilizzare come semplice campionatore; il problema è che il circuito è già amplificato e invece a me servirebbe poter disporre dell'uscita di bassa frequenza senza l'ascolto in altoparlante e dell'entrata di bassa frequenza...

Luca Giagnoni - Prato

Da quello che si deduce dalla tua lettera, vorresti escludere il microfono e l'altoparlante dal programmatore. In tal caso è sufficiente prelevare l'uscita BF direttamente dal cursore del trimmer R37 e non montare l'integrato U7, R38, C24, C27, C28 e l'altoparlante. La presa di uscita andrà quindi attaccata al trimmer R37. Per l'ingresso basta togliere la capsula microfonica (MIC) e la R11; poi occorre sostituire R12 con una resistenza da 15 Kohm e C8 con un condensatore elettrolitico da 2,2 µF 25 Vl, con il negativo posto verso la R12. Il jack d'ingresso si collegherà allora tra massa e positivo del condensatore C8. Con le modifiche apportate all'ingresso si dovrebbe ottenere una sensibilità di circa 50 millivolt efficaci massimi.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

TELEFONI A GOGO

Tempo fa ho realizzato il progetto del limitatore telefonico apparso sul numero di febbraio 1989 e provandolo ho notato che allo scadere del tempo i transistor T5 e T6 non chiudono completamente in corto la linea telefonica. Cosa devo cambiare nel circuito per far saturare di più tali transistor?

Ernesto Danioni - Monza

Per la struttura che ha il circuito e per il fatto che esso prende la tensione d'alimentazione dalla linea telefonica, non è possibile fisicamente che i transistor vadano completamente in cortocircuito tra collettore ed emettitore; allo scadere del tempo impostato parte la segnalazione acustica e poco dopo la linea viene quasi chiusa in corto da T5 e T6. Ciò però solo per alcuni secondi, solamente perché il condensatore C1 mantiene (fungendo da serbatoio di corrente) alimentata la logica anche se la tensione in linea si annulla. Quando C1 non può più alimentare la logica T5 e T6 tendono a rientrare dallo stato di interdizione e il contatore si azzera riportando praticamente il circuito nelle condizioni iniziali.

AUDIO ANTI BUMP

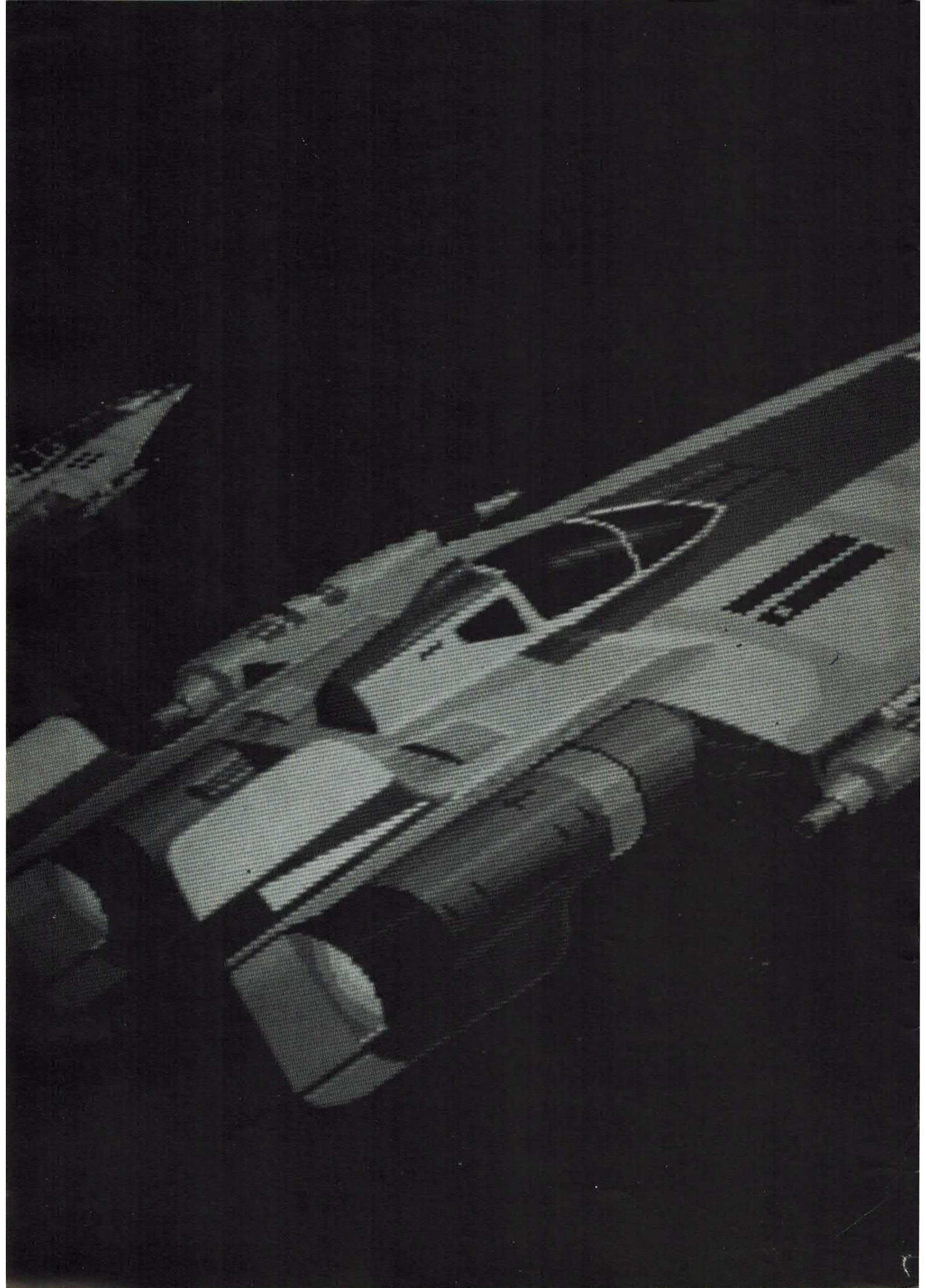
Vorrei dotare di un anti-bump un mio amplificatore audio per evitare di sentire il solito botto negli altoparlanti ogni volta che lo accendo. Ero interessato al progetto "Anti-Bump Universale" pubblicato nel fascicolo 115 di marzo '89 di Elettronica 2000, ma il problema è che il mio amplificatore è alimentato a 12 volt in continua, mentre il vostro circuito preve un'alimentazione compresa tra 35 a 50 volt. Posso adattarlo al mio amplificatore e se sì, come?

Luca Mercandalli - Milano 2

In linea di massima si può fare, però occorre togliere alcuni componenti e cambiare il valore di altri. Le modifiche da apportare sono: togliere dal circuito R1, R2, C1, DZ1 e DZ2; collegare il punto +V direttamente al catodo di D1, alla bobina del relé (lato del catodo di D1) e ad R5; R5 diventa 10 Kohm; R4 diventa 12 Kohm; R7 diventa 8,2 Kohm; C2 diventa 470 microfarad 25 Vl. Usi lo stesso stampato e monti su esso i componenti necessari, facendo dei ponticelli al posto di R1 e DZ2.

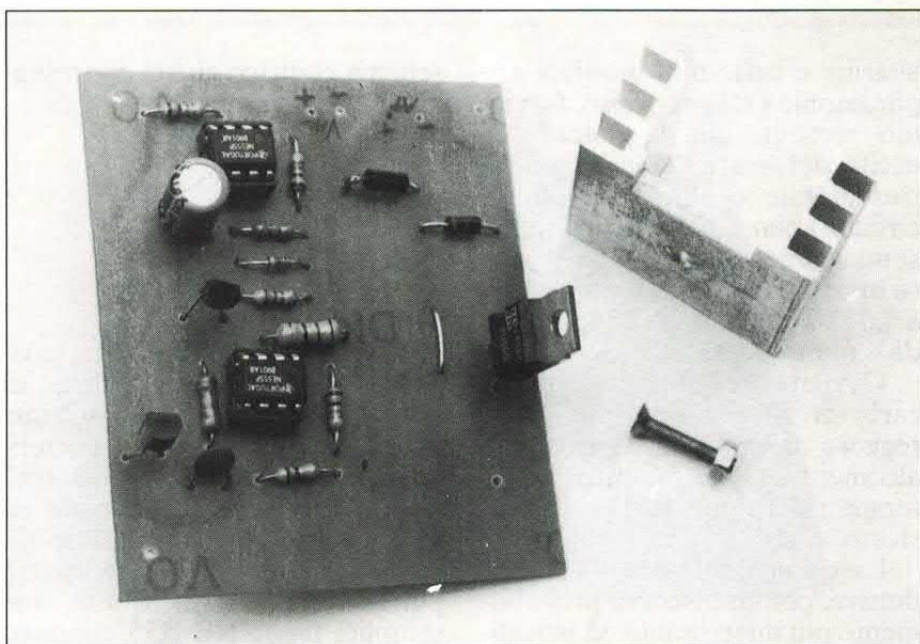
CHIAMA 02-795047

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

PER CHI COMINCIA

STAR-TREK SIRENA

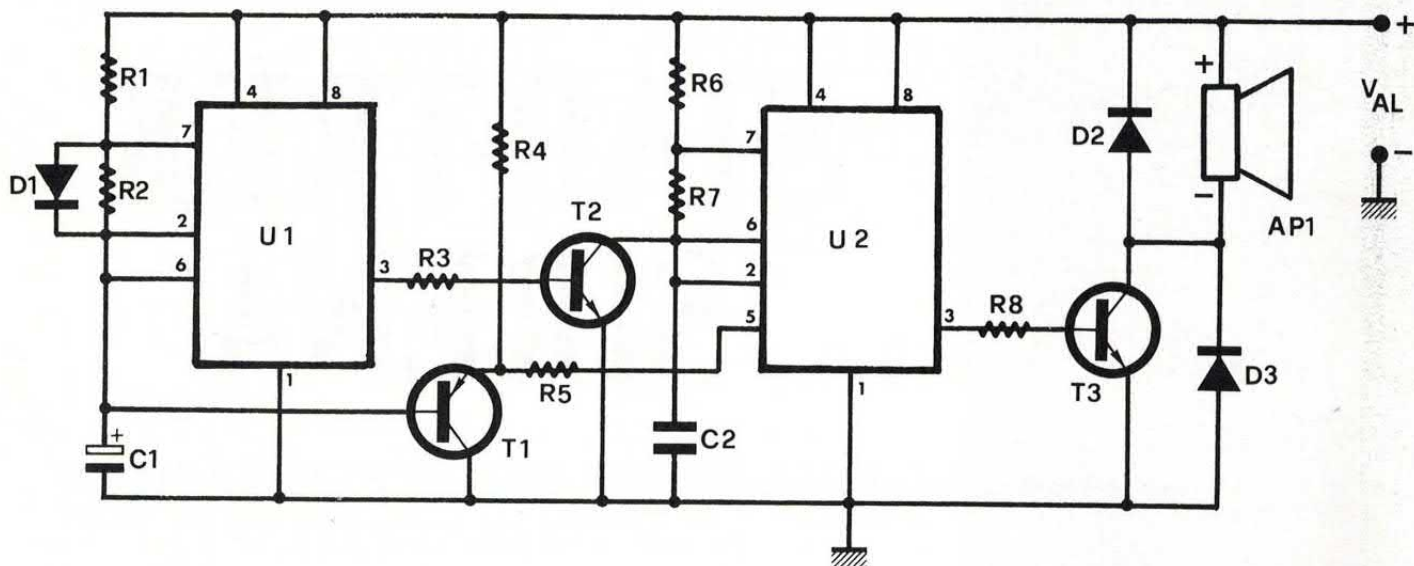
TRE TRANSISTOR E DUE INTEGRATI PER OTTENERE IL SUONO DEL SEGNALE DI ALLARME ROSSO, TIPICO DI MOLTI FILM DI FANTASCIENZA.

di DAVIDE SCULLINO

Qualcuno ricorda il suono tipico dell'allarme rosso nei film di fantascienza, oppure il suono della condizione di «red-alert» dei telefilm «Star Trek». Abbiamo pensato di proporre, per il diletto di quanti lo realizzeranno, un semplice circuito elettronico in grado di produrre il suono in questione, certo non uguale, ma sufficientemente simile; basterà collegare un adeguato altoparlante ed alimentare il circuito, per udire il suono desiderato.

Il circuito è estremamente semplice da realizzare, oltre che molto economico, pertanto ne consigliamo la realizzazione a quanti vogliono cimentarsi nei primi montaggi della loro carriera di tecnici elettronici.

È altresì consigliabile come montaggio didattico, per gli studenti dei corsi di elettronica industriale.

Nulla comunque vieta di impiegare il circuito in giochi, dispositivi di

schema elettrico

Schema elettrico del circuito. I diodi D2 e D3 servono a proteggere la giunzione base-collettore del T3 dalle tensioni inverse prodotte dalla bobina mobile dell'altoparlante.

allarme o nelle più disparate applicazioni; a tal proposito, facciamo presente che la potenza di uscita del nostro circuito non è trascurabile e alimentandolo (il circuito) con 12 o 15 volt si possono ottenere fino a circa 9 watt su un altoparlante da 8 ohm e fino a 16÷17 watt su un altoparlante da 4 ohm.

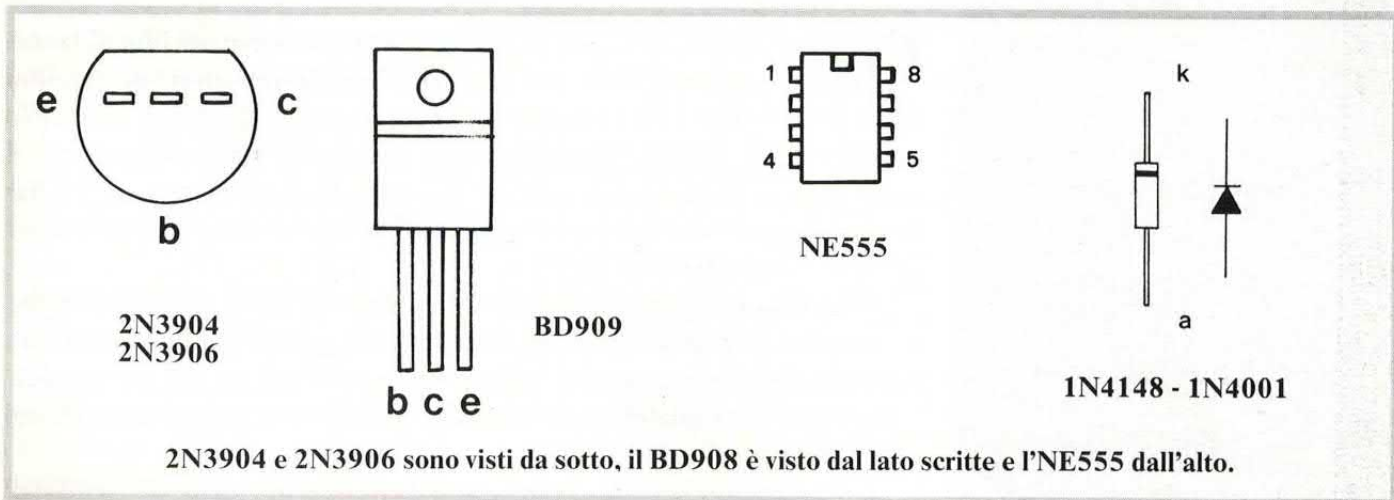
Ovviamente bisognerà utilizzare un altoparlante che possa reggere la potenza disponibile; altrimenti c'è la distruzione in tempi relativamente brevi dello stesso.

Lasciamo dunque le note introduttive, per un discorso probabilmente più interessante ed istruttivo, ovvero quello riguardante lo schema elettrico che ci apprestiamo ad osservare.

SCHEMA ELETTRICO

Dopo un veloce sguardo, possiamo concludere che in linea di massima si tratta di uno schema semplice. Qualche dubbio potrebbe suscitarlo il collegamento tra i due NE 555, un po' anomalo ed insolito per tali integrati; non c'è comunque da preoccuparsi, perché abbiamo di fronte due semplici timer NE 555 connessi come multivibratore astabile. C'è poi qualche originale ed opportuno accorgimento, necessario ad ottenere il suono in precedenza descritto. Consideriamo il funzionamento dei due NE 555, eliminando dal circuito i transistor T1 e T2; i due integrati generano ciascuno un segnale rettangolare, disponibile ai loro pin 3. A causa della presenza del diodo D1, il segnale generato da U1 e quindi presente tra il suo piedino 3 e la massa, ha un duty-cicle minore del 50%. Cioè, la durata dell'impulso di tensione positivo è inferiore alla metà della durata di un completo periodo (ciclo alto-basso della tensione d'uscita).

Considerando la presenza del diodo, la formula che dà la fre-

2N3904 e 2N3906 sono visti da sotto, il BD908 è visto dal lato scritte e l'NE555 dall'alto.

quenza di lavoro dell'astabile si trasforma nella seguente:

$$f = \frac{1{,}44}{C1\,(R1 + R2)}$$

perché in fase di carica del condensatore C1 manca (perché è cortocircuitata dal diodo) la resistenza R2.

Elaborando le formule ricavate dallo studio del NE 555, si ottiene che il duty-cycle vale:

$$D = \frac{R1}{R1 + R2}$$

Tale formula è approssimativa, poiché non si è considerata la pur piccola resistenza diretta del diodo D1.

Se sostituiamo i valori delle resistenze, otteniamo che il valore del duty-cycle è approssimativamente:

$$D = \frac{10\ \text{Kohm}}{(10 + 33)\ \text{Kohm}} = \frac{10\ \text{Kohm}}{43\ \text{Kohm}} \approxeq 0{,}233$$

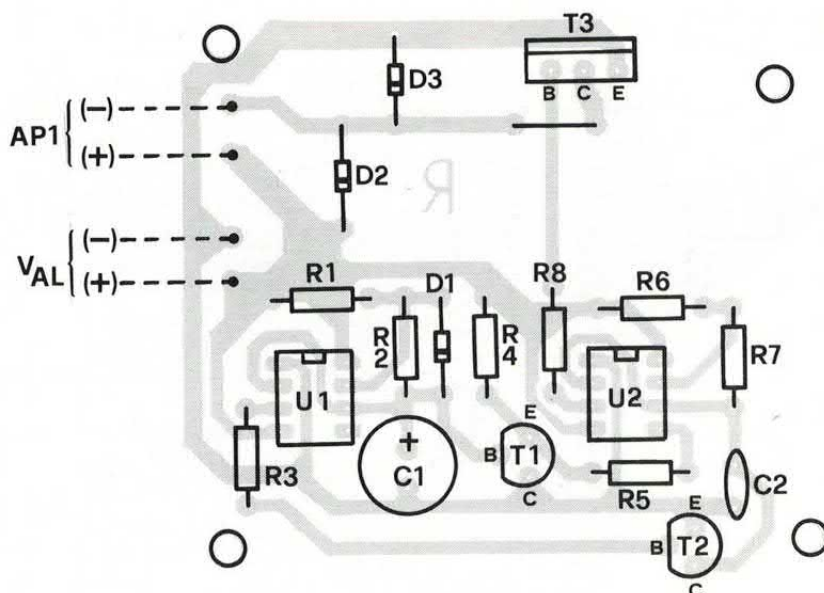
Come vediamo, essendo il duty-cycle di molto inferiore al 50% (è infatti, in percentuale, il 23,3%), il segnale di uscita di U1 sarà caratterizzato da un tempo di ON (livello alto) molto minore del tempo di OFF (livello basso).

In altre parole, essendo unidirezionale il segnale in questione (ovvero con valori positivi o al più nulli), il gradino di tensione, cioè l'impulso positivo, avrà una durata minore del periodo di assenza di tensione (tensione d'uscita a livello basso) tra due successivi impulsi.

IL BLOCCO CICLICO

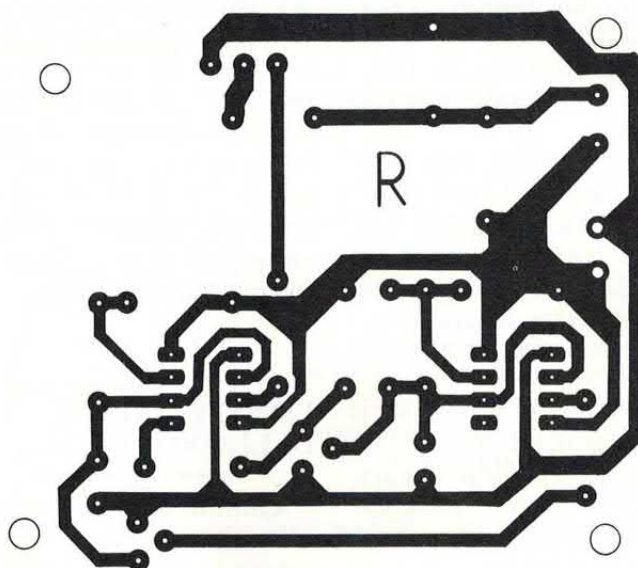
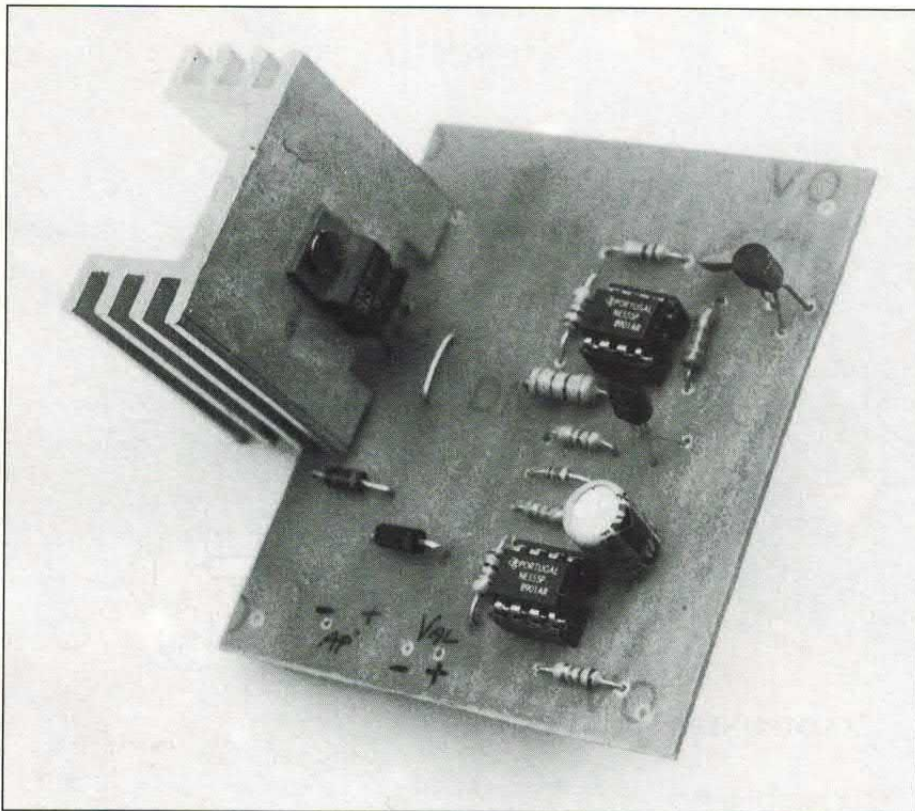
Osservate nuovamente lo schema; il transistor T2, pilotato dalla tensione d'uscita di U1, blocca ciclicamente il funzionamento di un secondo astabile, quello che fa capo ad U2.

Quando la tensione d'uscita di U1 è a livello alto, il T2 è mantenuto in saturazione e cortocircuita (almeno in teoria, ma comunque non cambia l'effetto anche se

basetta

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 33 Kohm
R3 = 12 Kohm
R4 = 4,7 Kohm
R5 = 2,7 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 100 Kohm
R8 = 120 Ohm 1/2 W
C1 = 47 µF 25 Vl
C2 = 10 nF ceramico
D1 = 1N 4148
D2 = 1N 4001
D3 = 1N 4001
T1 = 2N 3906
T2 = 2N 3904
T3 = BD 909
U1 = NE 555
U2 = NE 555
AP = Altoparlante (vedi testo)
Val = 12 volt c.c.

Ad eccezione della R8 che deve essere da 1/2 W tutte le resistenze sono da 1/4 watt (con tolleranza del 5%).

traccia rame

Lato rame dello stampato visto a grandezza naturale.

Il prototipo visto dall'alto; osservate la semplicità del circuito. I componenti sulla basetta sono veramente pochi ed il montaggio sarà velocissimo.

la tensione su C2 è di qualche centinaio di millivolt, perché essa non supererebbe la soglia del comparatore) il condensatore C2, impedendone la carica. Così il multivibratore astabile non può «oscillare» e la sua uscita resta a livello alto (pin 3 di U2, a circa +Val).

La resistenza R3, che nello schema elettrico si trova posta tra il piedino di uscita di U1 (piedino 3) e T2, serve per limitare la corrente che scorre nella base del transistor, quando la tensione tra il pin 3 (di U1, s'intende) e massa è a livello alto.

Senza tale resistenza si danneggerebbe il transistor, poiché la massima corrente erogabile dal NE555 (ben 200 milliampère) è superiore alla massima corrente che può sopportare la giunzione base-emettitore del transistor stesso.

Se l'uscita di U1 si trova a zero volt (livello basso), il transistor T2 è interdetto e il C2 è libero di caricarsi; il multivibratore facente capo a U2 può oscillare e tra il pin 3 dello stesso integrato e massa, è presente una tensione rettangolare, unidirezionale, di frequenza variabile. Osservando ancora lo schema elettrico, possiamo notare i collegamenti del transistor T1, il quale è polarizzato in base dalla tensione presente su C1; quando tale tensione sale, il transistor viene via via portato in interdizione. Quando la tensione ai capi del condensatore diminuisce, il transistor viene portato gradualmente in conduzione. Se ora osserviamo il funzionamento di U1 o meglio, la relazione tra tensione d'uscita e tensione sul condensatore, notiamo che quando il condensatore carica, la tensione d'uscita è a livello alto. Al contrario, quando il condensatore scarica (la tensione tra le sue armature scende) la tensione d'uscita è a circa zero volt, ovvero a livello basso.

LO SLITTAMENTO DELLA NOTA

Quindi, con l'uscita di U1 a livello alto il multivibratore facente capo ad U2 è bloccato e non ha rilevanza l'effetto dovuto all'interdizione di T1.

Con l'uscita di U1 a livello basso, U2 lavora e, essendo in fase di scarica il condensatore C1, il transistor T1 si porta in conduzione; poiché ciò avviene gradualmente, la tensione sul piedino 5 di U2 si abbassa progressivamente (perché la resistenza interna viene caricata dal transistor che va in conduzione) e di conseguenza varia la tensione di riferimento del comparatore della soglia superiore (interno al NE 555).

Ne consegue una variazione della frequenza generata dal NE 555, che slitta verso l'alto (si ha praticamente un effetto «sweep», controllato dalla tensione su C1).

Si hanno quindi, all'uscita di U2, dei periodi brevi di assenza di tensione, alternati a periodi (più lunghi) caratterizzati da treni di impulsi che vanno restringendosi progressivamente.

Amplificando il segnale uscente dal piedino 3 di U2, con il transistor T3, in un altoparlante (nel nostro caso AP1) di adeguata potenza potremo udire un suono caratterizzato da periodi di silenzio, alternati a periodi in cui è presente un tono che diventa sempre più acuto.

Più eloquente di questa descrizione è comunque l'ascolto del segnale prodotto dal circuito; quindi se ancora non avete capito che suono produce o non riuscite a figurarvelo, soddisfate la vostra curiosità realizzando il circuito e provandolo di persona.

Per quanto riguarda il segnale prodotto dal multivibratore astabile costruito intorno a U2, sappiate che la frequenza di partenza (cioè quella che verrebbe generata se venisse eliminato il transistor T1) è data dalla relazione:

$$f = \frac{1{,}44}{C\,(R6 + 2 \times R7)}$$

per avere la frequenza in hertz, resistenze e condensatori devono essere rispettivamente in ohm ed in farad.

Per modificare la frequenza di base, si può agire sulla resistenza R7 e sul condensatore C2 (è meglio non modificare la R6, perché si modificherebbe sensibilmente il Duty-cycle della forma d'onda generata).

Volendo modificare la frequenza di modulazione di U2, ovvero la frequenza del segnale generato da U1, è consigliabile agire sul valore del condensatore C1, lasciando come sono le resistenze R1 e R2.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chi volesse, per curiosità o per i più svariati scopi, realizzare il dispositivo descritto nelle pagine precedenti, dovrà prima di tutto procurarsi il circuito stampato, sul quale prenderanno posto tutti i componenti necessari.

Il montaggio è estremamente semplice.

Una volta in possesso dello stampato, si potrà iniziare il montaggio con le resistenze e i diodi.

Si potranno poi montare gli zoccoli per gli integrati e i condensatori; in ultimo si monteranno i transistor.

Verificato poi il montaggio, si potranno inserire gli integrati nei loro zoccoli, facendo molta attenzione a far corrispondere la tacca con quella visibile nella vista lato componenti, illustrata insieme alla traccia lato rame (quest'ultima in scala 1:1 e utile per l'autocostruzione del circuito stampato).

Per terminare il montaggio, occorrerà montare un dissipatore da circa 10 °C/W al transistor T3; tale dissipatore sarà indispensabile al transistor per smaltire il calore che produce durante il normale funzionamento e in special modo quando il circuito è alimentato con 12÷15 volt.

Montato il dissipatore si potrà procedere alla prova del circuito; collegategli un altoparlante da 4 o 8 ohm, con due fili che andranno ai punti (+) e (−) AP1.

Se da 4 ohm, l'altoparlante dovrà reggere almeno 15÷16 watt, mentre se da 8 ohm, dovrà reggere 8 o 9 watt; si parla ovviamente di watt efficaci, non di picco e perciò attenzione nella scelta dell'altoparlante!

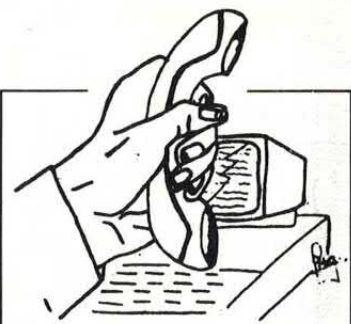
Collegato l'altoparlante si potrà dare l'alimentazione al circuito.

Occorrerà allo scopo un alimentatore o che altro capace di fornire una tensione continua compresa tra 9 e 15 volt; la corrente richiesta può raggiungere i 2 ampère.

Alimentando il circuito dovrebbe, nel giro di qualche secondo, udirsi il suono in altoparlante.

□

IN EDICOLA PER TE

SENZA ALCUN DUBBIO
IL MEGLIO
PER IL TUO
COMMODORE 64

MODEM DISK

per Amiga

Tutto il miglior software PD per collegarsi a banche dati e BBS e prelevare gratuitamente file e programmi!

☆

Un programma di comunicazione adatto a qualsiasi modem, dotato di protocollo di trasmissione Zmodem, emulazione grafica ANSI/IBM ed agenda telefonica incorporata.

☆

Il disco comprende anche un vasto elenco di numeri telefonici di BBS di tutta Italia, una serie di utility e programmi accessori di archiviazione, ed istruzioni chiare e dettagliate in italiano su come usare un modem per collegarsi ad una BBS e prelevare programmi.

☆

Per ricevere il dischetto MODEM DISK invia vaglia postale ordinario di lire 15.000 ad AmigaByte, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.

☆

Specifica sul vaglia stesso la tua richiesta ed il tuo indirizzo. Per un recapito più rapido, aggiungi lire 3.000 e richiedi la spedizione espresso!

BBS 2000
24 ore su 24
02-76.00.68.57
02-76.00.63.29
300-1200-2400
9600-19200 BAUD

L'ELETTRONICA A MICROPROCESSORE ALL'INTERNO DEL CALCOLATORE CCPII

TORNIAMO A PARLARE DEI SISTEMI MODULARI PER LA MODERNA PROGETTAZIONE DEI PIÙ SVARIATI CIRCUITI ELETTRONICI.

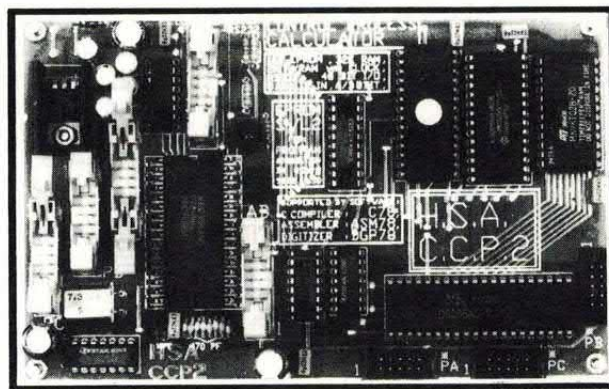
a cura della Redazione

Già l'anno scorso (vedi Elettronica 2000 n. 135) abbiamo parlato dei sistemi modulari per la progettazione dei circuiti elettronici. Per quei lettori non pochi che sono apparsi molto interessati dal sistema SM90 basato sulla scheda a microprocessore CCPII (Calcolatore per Controllo Processi versione II), vogliamo con questo articolo approfondire l'argomento analizzando più in dettaglio le caratteristiche di tale calcolatore e scrivendo un programma d'esempio in linguaggio C che realizzi un semplice circuito elettronico. La scheda CCPII è caratterizzata da un numero abbastanza elevato di linee di I/O digitali TTL, ben 48, indispensabili perchè il microprocessore possa ricevere dall'esterno (in Input) o inviare all'esterno (in Output) segnali da elaborare o elaborati.

Tipici segnali di INPUT in una qualunque apparecchiatura elettronica sono Interruttori e Pulsanti, collegabili direttamente a CCPII tra alimentazione Positiva e le linee di Input, polarizzando le linee con tensione negativa, discorso che può essere esteso a tutti i sensori di allarme con uscita di tipo switch (su relè).

Gli stessi input possono invece essere collegati attraverso optoisolamento sulla scheda dedicata denominata ITFALR dotata di 8 ingressi optoisolati di tipo switch e 4 uscite optoisolate su Relè.

Il calcolatore CCPII andrà a rilevare il livello logico (0: Negativo, 1: Positivo o più esattamente trattandosi di livelli TTL 0 < 0.2 V e 1 >1.5 V) presente su ogni linea di Input collegata ad uno Switch e, appena verrà rilevato l'1 logico (switch a ON), porrà a On o ad Off certe uscite o effettuerà certi calcoli o ancora eseguirà delle operazioni più complesse quali l'invio di messaggi su Display Numerici o Alfanumerici, o su interfaccia seriale RS232, in dipendenza della funzione assegnata a quello switch.

Tipiche uscite possono invece essere dei LED collegabili direttamente alle linee di Output di CCPII, con assorbimento però non superiore ai 20 mA, Display numerici o alfanumerici a cristalli liquidi o, tramite schede di supporto, esistenti in SM90, uscite di potenza su TRIACs (per tensioni alternate con correnti anche elevate), su RELE' (per tensioni sia basse che alte, correnti fino a 10 A, ma per commutazioni poco frequenti) o su Transistor di Potenza (per basse tensioni, correnti continue anche elevate e commutazioni ad alta velocità e frequenza) con le quali sarà possibile pilotare i più svariati tipi di carichi con un controllo comunque di tipo ON/OFF.

CALCOLATORE **C.C.P.II**

Le stesse schede di supporto garantiscono inoltre l'Optoisolamento di tutte le uscite e quindi la totale assenza di pericolosi ritorni di tensione al calcolatore attraverso le sue linee di I/O.

Esistono inoltre su CCPII 8 linee di Input analogico collegate ad un convertitore A/D ad 8 bit interno al microprocessore attraverso le quali è possibile rilevare dei segnali analogici (Tensioni comprese tra 0 e +5 V.) e convertirli in un valore numerico compreso tra 0 e 255.

Tipici Input di tipo analogico potranno essere Fotoresistori o Fototransistor (opportunamente polarizzati); Sensori di Temperatura, Umidità, Gas ecc.;

pone direttamente su Chip, che rende possibile la esecuzione di certe funzioni in tempi prestabiliti oltre che la misurazione di tempi comunque non inferiori al secondo.

Tale orologio rappresenta normalmente un Input, ma diventa oggetto di un Output da parte del microprocessore durante il suo settaggio.

Menzioniamo infine, affatto ultima per importanza ed utilità, la Interfaccia Seriale RS232 che, oltre a permettere il caricamento del programma di controllo da Personal Computer compatibile MSDOS durante la fase di sviluppo e Test del progetto, dà la possibilità a CCPII di comunicare (Inviare o Ricevere messaggi o comandi) con qualunque Personal computer dotato di interfaccia RS232, con una stampante seriale o con un'altra scheda a microprocessore CCPII (caso frequente per apparecchiature composte da Consolle e Finale posti a distanza anche di molte decine di metri).

La RS232 può essere quindi per il calcolatore sia un Input che un possibile Output.

In figura è illustrato lo schema I.P.O. (Input / Process / Output) al quale una qualunque apparecchiatura elettronica realizzata con scheda a microprocessore può essere riportata.

Notiamo come in tale schema non figurino circuiti complessi (eccetto il calcolatore CCPII) bensì oggetti piuttosto semplici (interruttori, fotoresistori, segnali in Tensione, potenziometri, LED) o comunque già realizzati (Sensori d'allarme e meteorologici, Orologio su Novram, Display a cristalli Liquidi Alfanumerici, schede di Potenza).

Ciò evidenzia come tutta la Complessità Circuitale del progetto viene trasposta dallo Schema elettrico al Programma di controllo per il calcolatore CCPII, ovvero dall'Hardware al Software con tutti gli enormi vantaggi che ne derivano in fatto di semplicità di Progettazione e Test della apparecchiatura oltre che di Modificabilità anche rilevante della stessa.

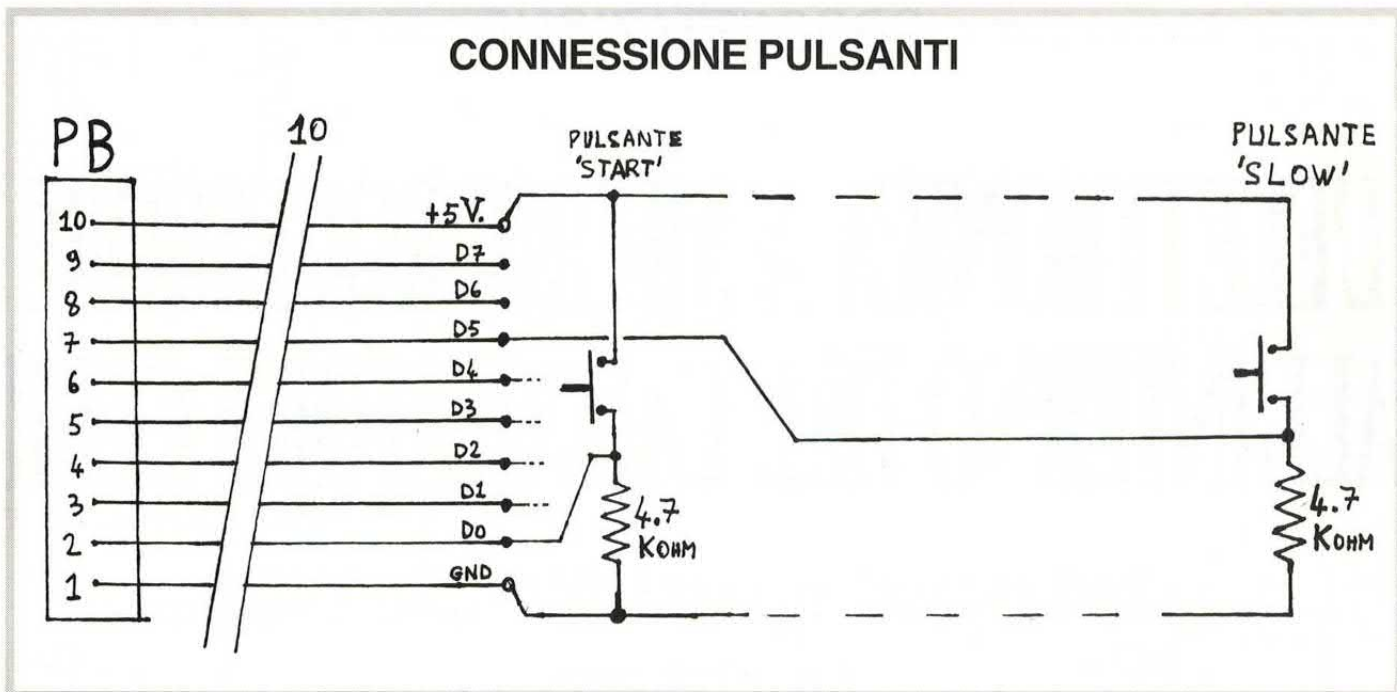
Le modifiche verranno infatti apportate al solo programma di controllo (viene consigliato il programma Wordstar), assemblate o compilate e immediatamente provate su scheda grazie al sistema di sviluppo su Eprom denominata SVL78, senza nulla dover cambiare su schemi elettrici o connessioni, ma con la sola sostituzione finale della Eprom contenente il programma di controllo.

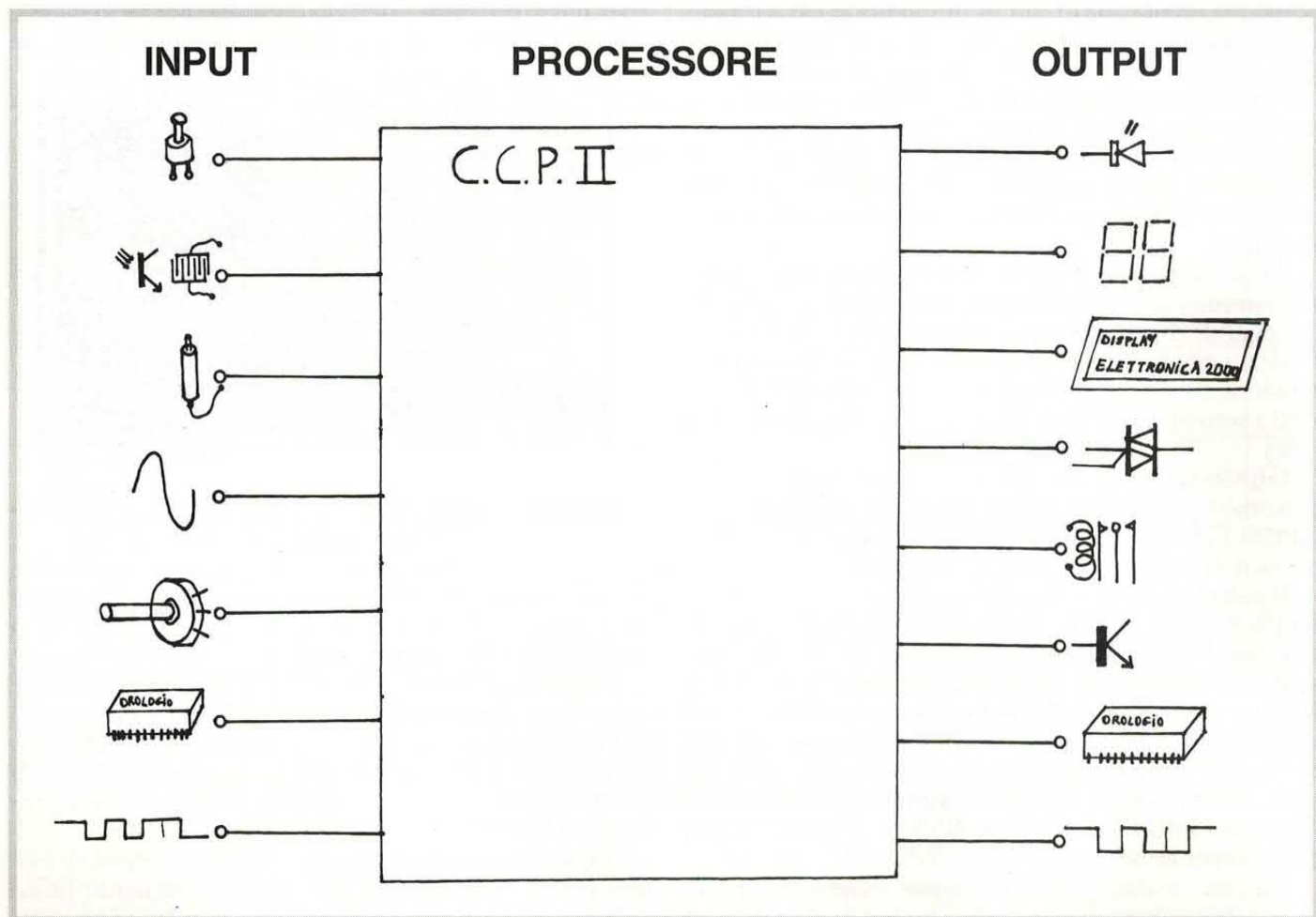
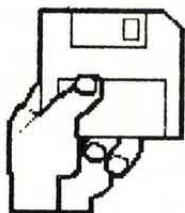
Nel caso in cui lo strumento di programmazione utilizzato non è l'Assembler bensì un Compilatore di un linguaggio evoluto quale il C, nella versione C78 semplificato ed orientato al microprocessore 7810, i tempi di progettazione di una apparecchiatura anche complessa diventano notevolmente più brevi, grazie anche alla riutilizzabilità di certe procedure fornite già fatte dalla ditta che commercializza la scheda ed il compilatore C78, o scritte dal progettista in precedenti programmi.

Vediamo ora un esempio di un piccolo apparecchio elettronico, semplice se realizzato con una scheda CCPII, ma che non sarebbe altrettanto semplice realizzare per mezzo di un circuito digitale tradizionale.

IL PROGRAMMA PER IL CONTROLLO

```
unsigned short int  A, B, X,  IN_PAUSA;
unsigned short int  CNT, FLAG_START, FLAG_UP, VELOC;


unsigned short int  start()
 {
  if(PB & 1  != 0)  return(1);
  else return(0);
 }


unsigned short int  stop()
 {
  if(PB & 2  != 0)  return(1);
  else return(0);
 }


unsigned short int  up()
 {
  if(PB & 4  != 0)  return(1);
  else  return(0);
 }


unsigned short int  down()
 {
  if(PB & 8  != 0)  return(1);
  else  return(0);
 }


unsigned short int  fast()
 {
  if(PB & 16  !=  0)  return(1);
  else  return(0);
 }


unsigned short int  slow()
 {
  if(PB & 32  !=  0)  return(1);
  else  return(0);
 }


void pausa()
  {B=0;
   while(A==A)
     {A=0;
      while(A==A)
        {++A; if(A==85) break; }
      ++B;
      if(B==IN_PAUSA) break;
     }
  }


void  main()
  {CNT=0;  FLAG_START=1;  FLAG_UP=1;  VELOC=100;
   MA=0;  MB=255;
   while( X == X )
     {
      PA = CNT;
      if( start()==1 )  FLAG_START=1;
      if( stop()==1 )   FLAG_START=0;
      if( up()==1 )    FLAG_UP=1;
      if( down()==1 )  FLAG_UP=0;
      if( fast()==1 && VELOC<=253 ) ++VELOC;
      if( slow()==1 && VELOC >= 1 ) --VELOC;

      if( FLAG_START==1 )
        {
         if( FLAG_UP==1 )  ++CNT;
         else  --CNT;
         IN_PAUSA=255-VELOC;  pausa();
        }
     }        /* Fine  Ciclo  While */
  }
```

Programma di controllo in linguaggio C78 per la realizzazione di un contatore binario ad 8 bit.

Sorgenti di tensione da tenere sotto controllo; Segnali sonori B.F. per effettuare campionamenti ed elaborazioni del suono, anche se a frequenze e con dinamica piuttosto basse, con successiva riproduzione tramite convertitore D/A; o infine potenziometri semplicemente connessi con gli estremi a +Vcc e GND ed il centrale sulla linea di input, per un controllo accurato di funzioni quali Frequenza di certe operazioni (Es: lampeggio di un Display o LED) o Velocità (di un motorino passo - passo, di scorrimento di un gioco di luci, ecc.).

Sulla scheda a microprocessore è anche presente (opzionalmente) una NOVRAM dotata di Orologio con Secondi, Minuti, Ore ... Anni con batteria tam-

L'apparecchio proposto è un semplice contatore binario ad 8 bit che conta da 0 a 255 o viceversa, con variazione della velocità e possibilità di Start e Stop del conteggio, funzioni tutte controllate da semplici pulsanti, vediamole:
- START fa ripartire il contatore dall'ultimo valore in memoria (inizialmente 0).
- STOP blocca il conteggio.
- UP attiva il conteggio in modo crescente.
- DOWN attiva il conteggio in modo decrescente.
- FAST incrementa di un punto la Velocità (variabile da 0 a 254).
- SLOW decrementa di un punto la Velocità.

Prima di descrivere il programma, peraltro molto semplice, diciamo che CCPII è dotato di 6 Porte di I/O con una ampiezza di 8 bit (8 linee di I/O) ciascuna, per un totale di 6 × 8 = 48 linee di I/O; di queste 6 Porte 3 sono cablate all'interno del microprocessore 78C10 e identificate dai registri PA, PB e PC; le altre 3 porte sono interne all'integrato 82C55 e mappate negli indirizzi esadecimali 6000, 6001, 6002.

In questo esempio vengono utilizzate le sole Porte PA (per l'output del contatore) e PB (per l'input dei 6 pulsanti), la cui direzione (input o output) è controllata dai registri MA ed MB.

Sarà quindi sufficiente collegare 6 pulsanti ai primi 6 ingressi della Porta PB (nel modo illustrato in figura) ed una coppia di Display con decodificatori esadecimali (integrati 9368) sulla Porta PA per visualizzare il valore del contatore in cifre esadecimali, da 0 ad FF.

A proposito del linguaggio C78 e di alcuni strani simboli che compaiono all'interno del programma, diciamo che 'unsigned short int' è la dichiarazione di variabili 'intere ad 1 byte e positive' (cioè con valori da 0 a 255); '&' sta per 'AND' fra valori numerici; '!=' sta per 'Diverso'; '==' sta per 'Uguale'; '++A' equivale a 'A=A+1'; '&&' sta per 'AND' fra espressioni logiche (vere o false); 'void' infine indica che la Function è senza valore di uscita, ovvero è una Procedura.

Detto ciò il programma è facilmente comprensibile. Esso è costituito dalla iniziale dichiarazione di tutte le variabili utilizzate a cui segue l'elenco delle Function di lettura dei pulsanti, che hanno un valore di uscita ad 1 byte; segue ancora la Procedura 'pausa( )' la quale genera una pausa pari al valore della Variabile IN_PAUSA × 1 Centesimo di Secondo; termina infine con il programma centrale 'main' a sua volta costituito da alcune istruzioni di inizializzazione e da un ciclo infinito (X==X è sempre vero) all'interno del quale vengono letti i 6 pulsanti, e settati gli opportuni FLAGs se questi risultano premuti, e visualizzato il valore del contatore sulla Porta di output PA.

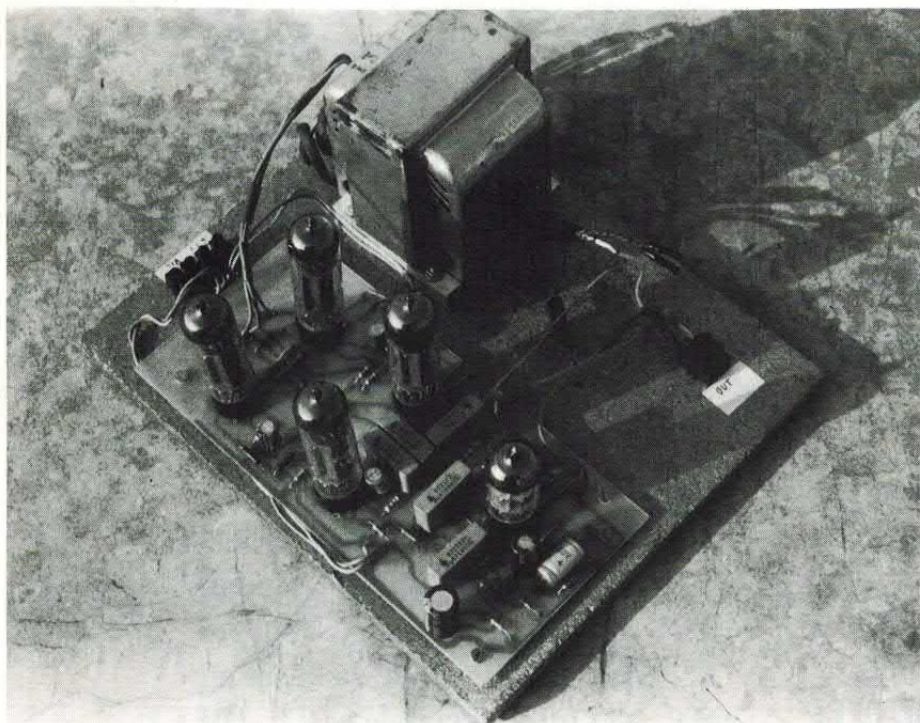
Innumerevoli variazioni possono ovviamente essere apportate all'apparecchio (se ad esempio lo si vuol far contare da 0 a 99, magari in formato BCD e non Binario, oppure contando segnali provenienti dall'esterno, ecc.) variando semplicemente il programma centrale ('main'). Per informazioni rivolgersi alla H.S.A. - via Settembrini 96 - 70053 Canosa (BA), Tel. 0883/964050.

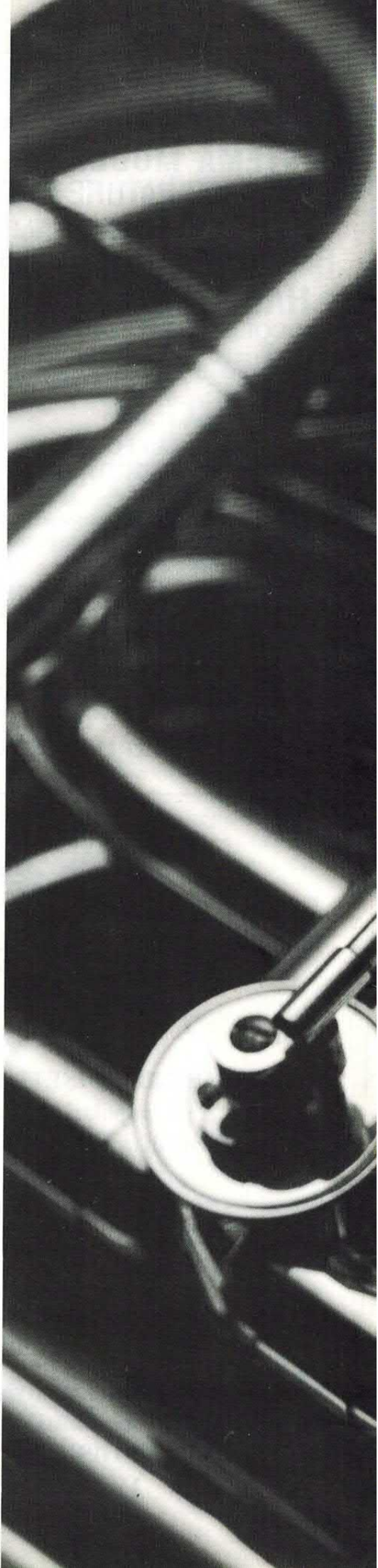
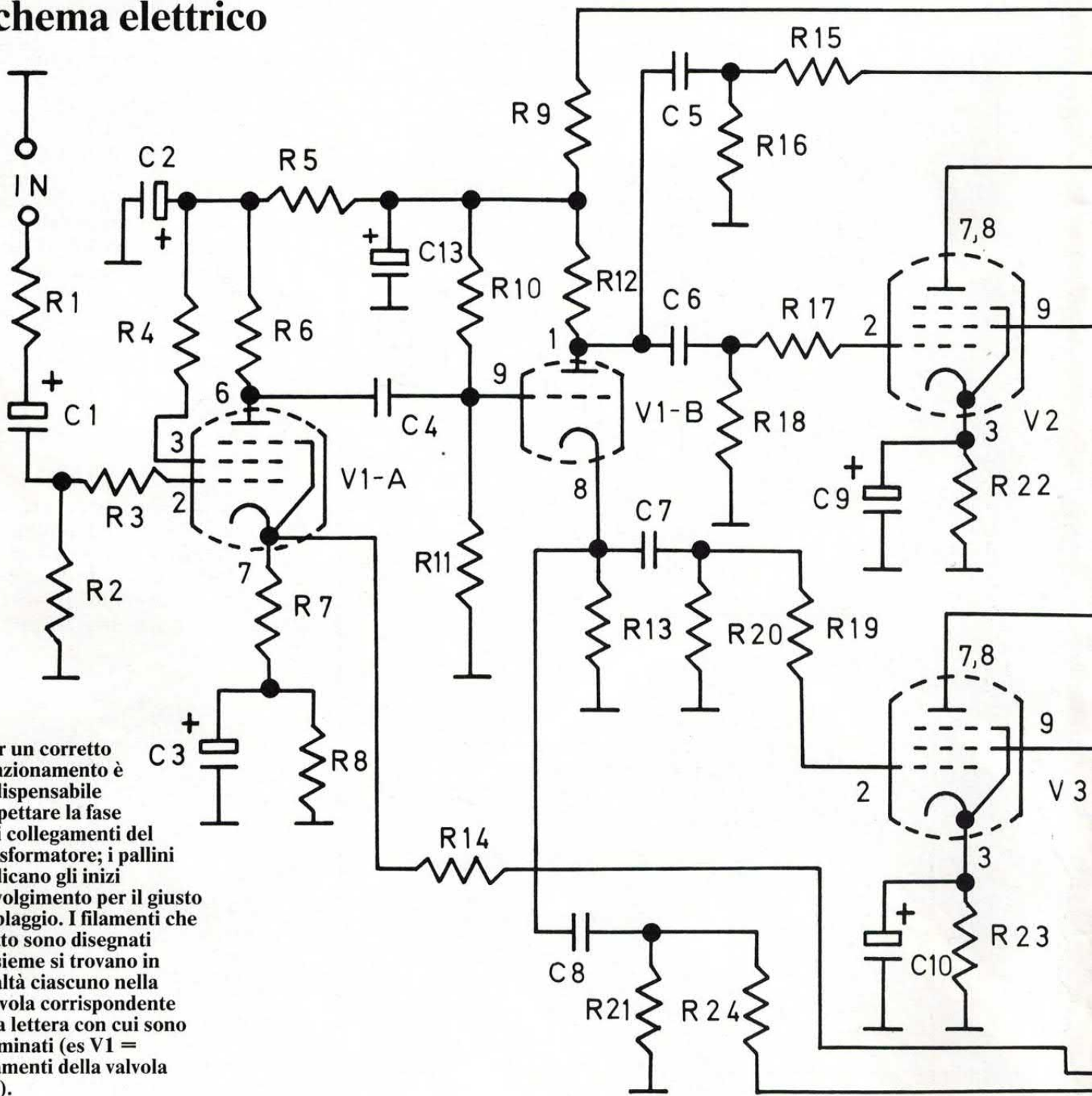
WARM SOUND

AMPLI 16W VALVOLARE

QUATTRO TUBI DI POTENZA PER UN SUONO CALDO E OVATTATO CHE SENZ'ALTRO SODDISFERÀ GLI AUDIOFILI PIÙ RAFFINATI.

di DAVIDE SCULLINO

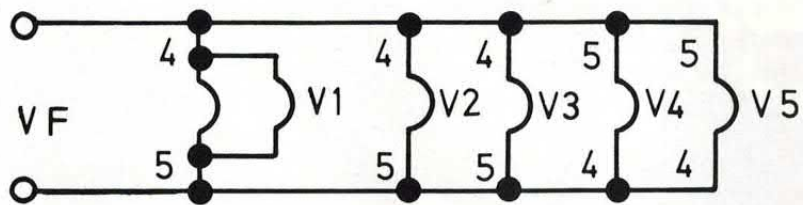
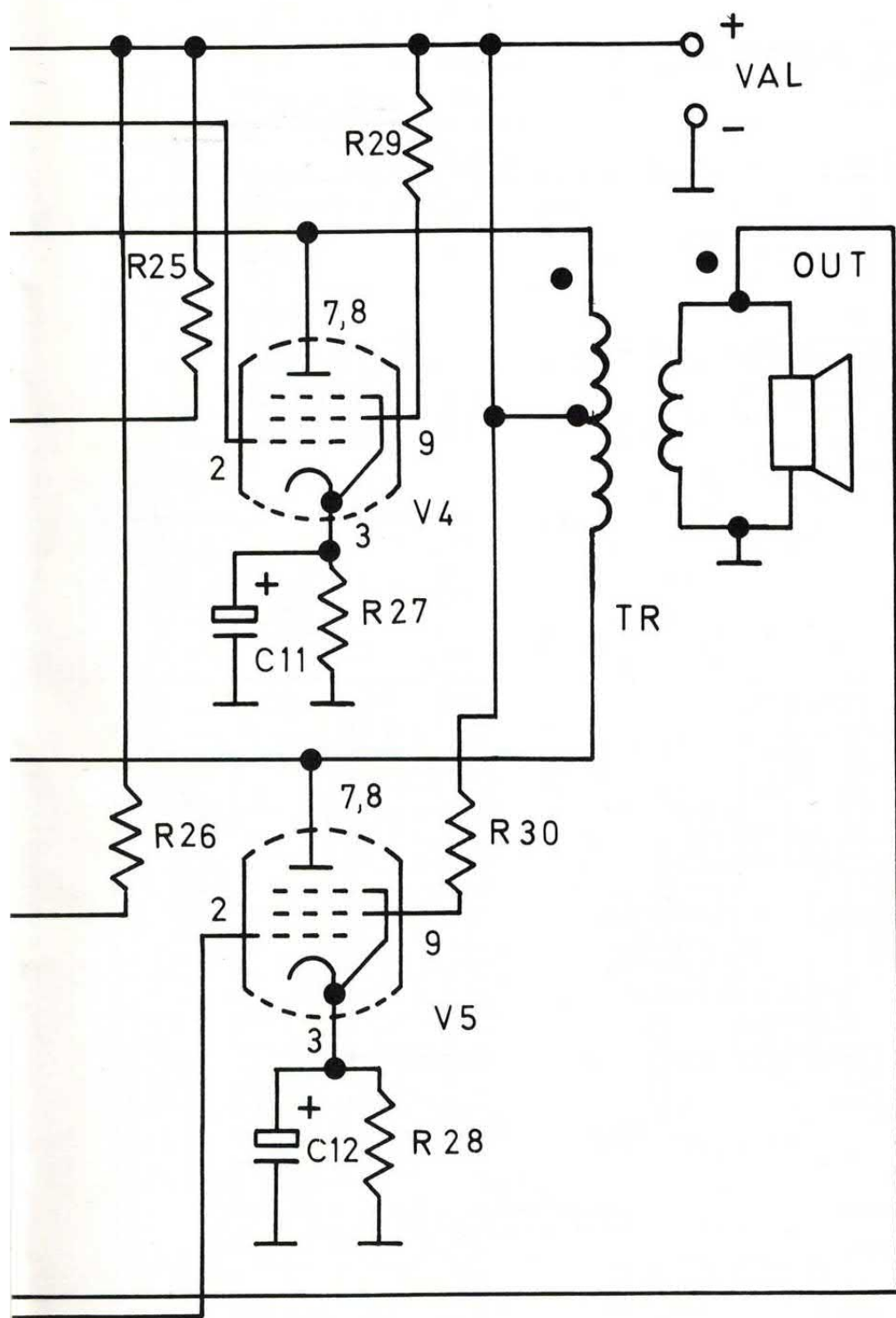
KENWOOD COURTESY

Ritorniamo a parlare di valvole? Sì! Dopo i progetti dei mesi scorsi che hanno affascinato molti lettori (davvero una piacevole sorpresa per noi, questo interesse nei confronti di progetti che avevamo tirato fuori così per fare un esperimento...) per la loro, diciamolo, originalità, entriamo nuovamente nell'argometo «valvole» e lo facciamo con questo progetto: un nuovo finale di potenza in grado di erogare circa 26 watt R.M.S. ad un carico (altoparlante) di impedenza di 4 o 8 ohm, a seconda del trasformatore d'uscita utilizzato per trasferire il segnale all'altoparlante. Questo amplificatore valvolare può essere considerato la naturale evoluzione di quello precedente proposto nei numeri scorsi; questo era in grado di erogare circa 8÷10 watt e faceva uso di due pentodi (valvole a cinque elettrodi) nello stadio finale e di un triodo-pentodo nello stadio d'ingresso e di amplificazione in tensione. L'amplifica-

schema elettrico

Per un corretto funzionamento è indispensabile rispettare la fase nei collegamenti del trasformatore; i pallini indicano gli inizi avvolgimento per il giusto cablaggio. I filamenti che sotto sono disegnati assieme si trovano in realtà ciascuno nella valvola corrispondente alla lettera con cui sono nominati (es V1 = filamenti della valvola V1).

tore che proponiamo in questo articolo è simile al vecchio, dal quale differisce per il fatto che gli sono stati aggiunti due pentodi di potenza che affiancati ai due precedenti permettono di ottenere una più elevata potenza d'uscita.

Anche questo nuovo finale a tubi elettronici è stato progettato per un uso domestico, visto che peraltro la potenza d'uscita che offre non è molto alta; diciamo che però per sonorizzare una stanza va più che bene, soprattutto se si impiegano delle buone casse acustiche.

Ma interrompiamo ora questa veloce introduzione ed entriamo subito nel merito della questione, studiando il finale dal punto di vista più tecnico.

Per fare ciò andremo subito a vedere lo schema elettrico che è pubblicato in queste pagine ed al quale faremo riferimento per le varie spiegazioni inerenti il circuito vero e proprio.

Se diamo una rapida occhiata allo schema elettrico e poi andiamo a guardare lo schema dell'amplificatore valvolare presentato precedentemente, notiamo in essi una similitudine: chi ha buon occhio può infatti osservare che questo nuovo schema non è altro che quello del vecchio amplificatore , a cui sono stati raddoppiati i pentodi finali.

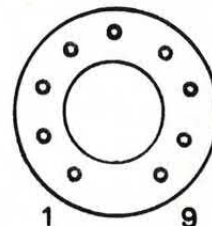
In altre parole all'anodo ed al catodo della valvola V1-b (il triodo contenuto nella valvola V1) sono stati attaccati altri due pentodi con relativi componenti di polarizzazione e condensatori per il necessario disaccoppiamento in continua.

L'ALIMENTAZIONE DELLE GRIGLIE

È poi stata fatta una variazione nel circuito di alimentazione delle griglie schermo dei pentodi di potenza, che vanno questa volta direttamente alla tensione anodica Val (precisamente, al positivo di questa).

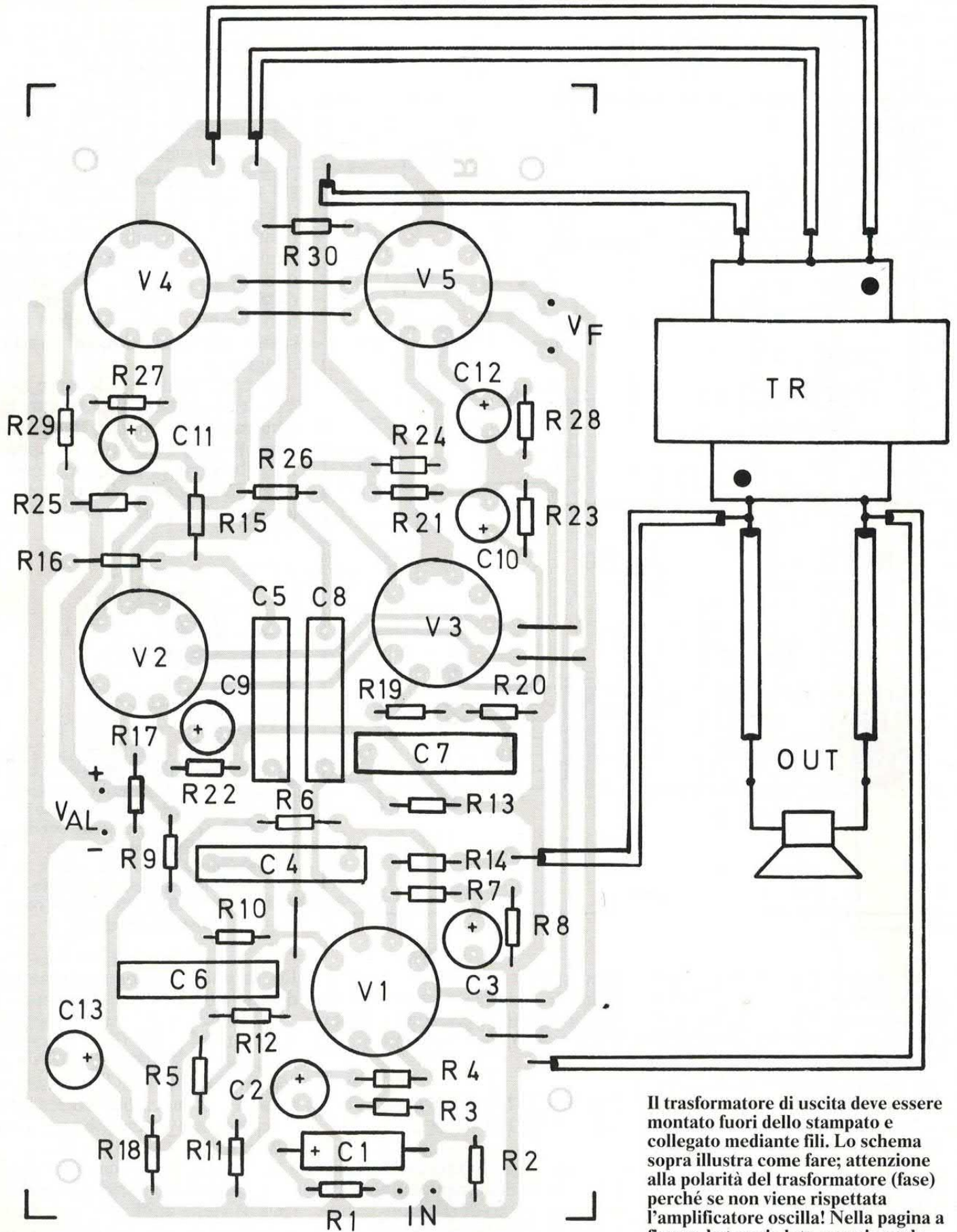
Ma andiamo con ordine ed avviamo lo studio dello schema partendo dai due punti d'ingresso: parliamo chiaramente dei punti contrassegnati con «IN».

A questi due punti viene applicato il segnale di bassa frequenza da amplificare, che proviene generalmente da un preamplificatore audio. Attraverso R1, C1 e la R3 il segnale viene condotto alla griglia della prima valvola, cioè il pentodo contenuto nel triodo-pentodo V1 (il triodo-pentodo è una ECF82, sostituibile con la 6U8): proprio al pentodo è affidato il compito di dare la prima amplificazione in tensione al segnale d'ingresso.

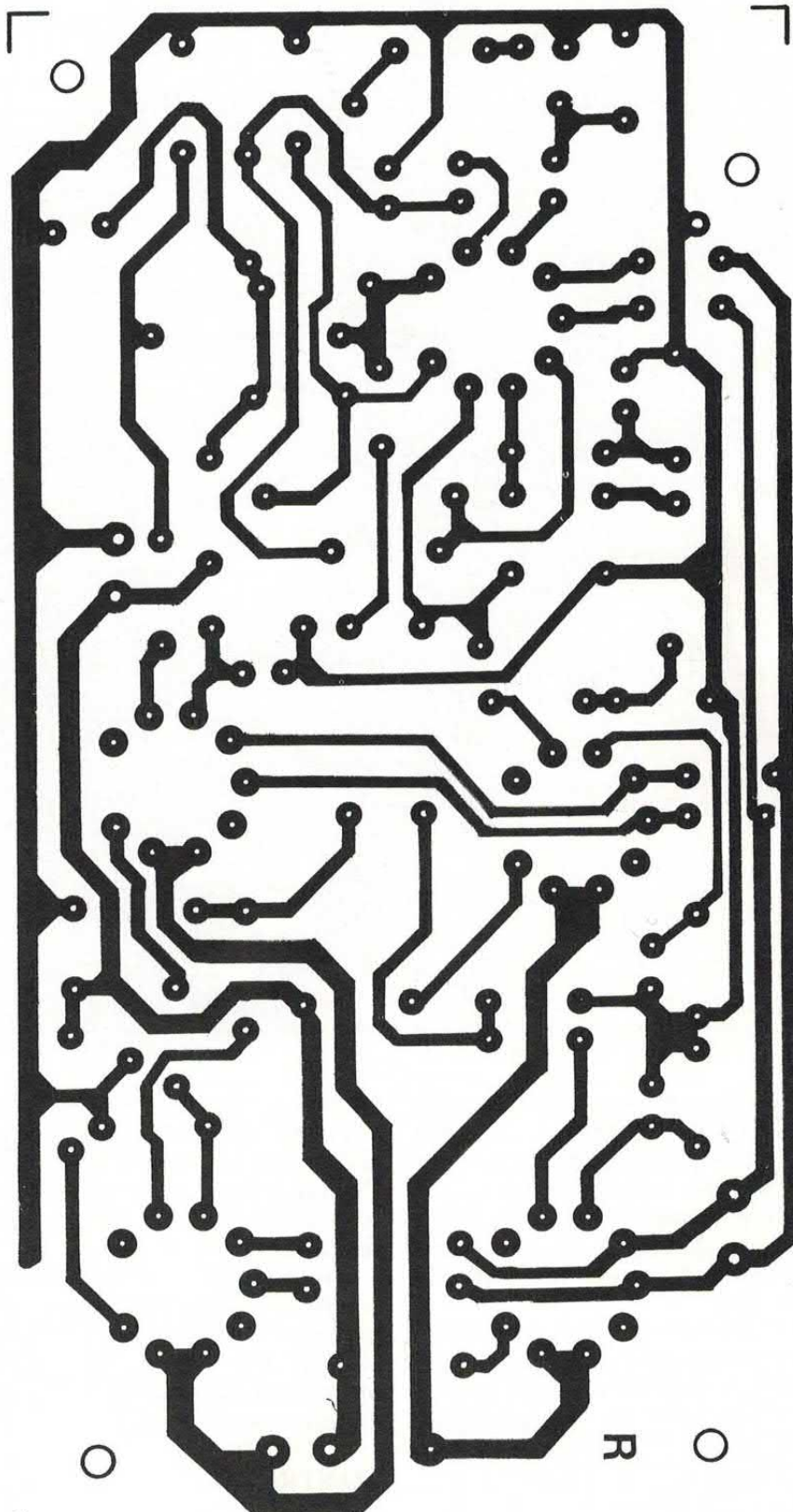
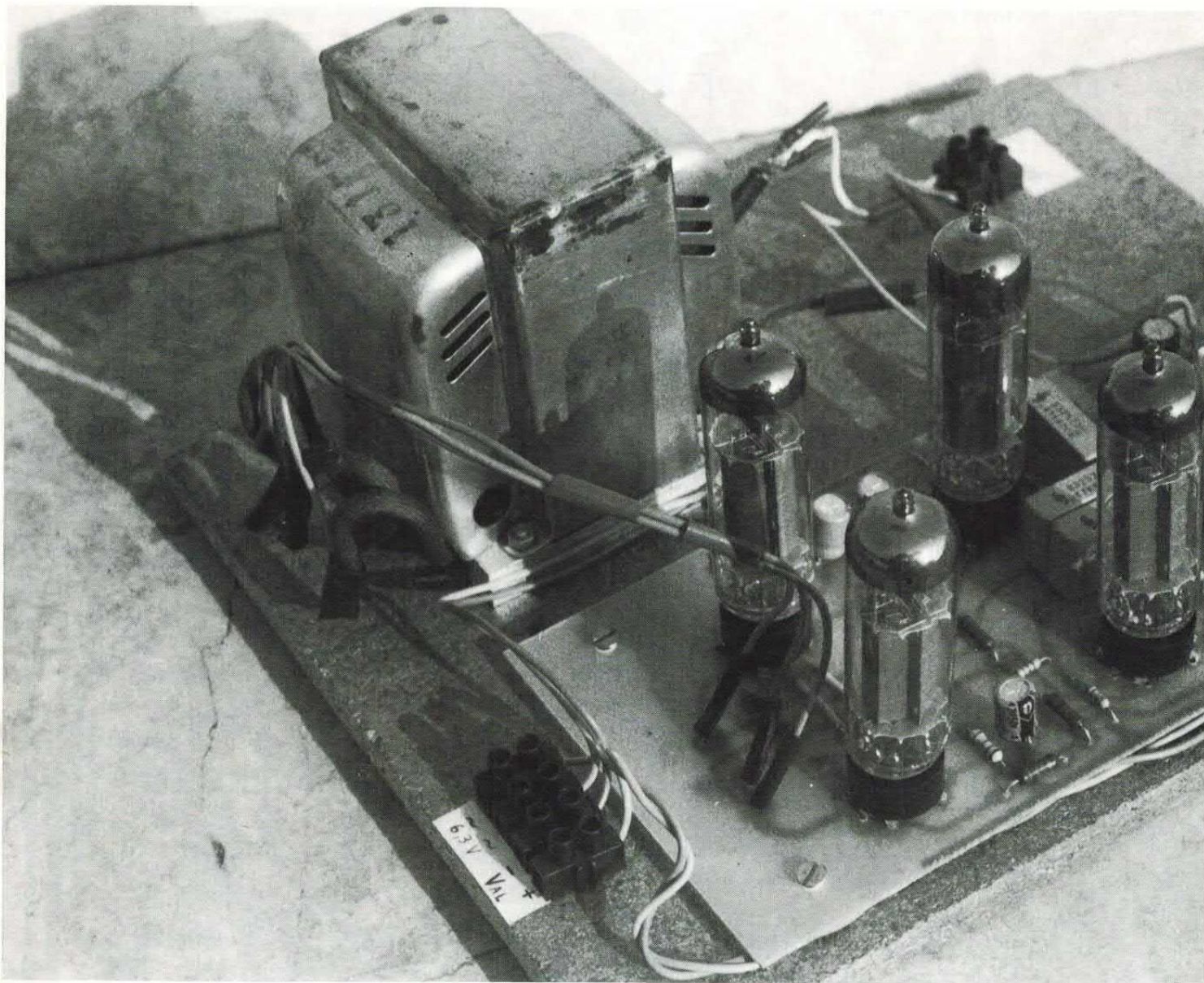
Il condensatore C1 serve per garantire il disaccoppiamento in continua del circuito di polarizzazione di griglia di V1-a dall'apparato che verrà collegato in ingresso all'amplificatore. R2 permette, insieme alle resistenze R7, R8 e R3, la polarizzazione automatica di griglia del pentodo d'ingresso.

Per numerare i piedini di una qualsiasi valvola bisogna guardarla da sotto (da dove fuoriescono i piedini) e contare in senso orario. Nelle valvole miniatura e subminiatura, quali sono quelle che abbiamo impiegato in questo progetto, i piedini si numerano come illustrato in figura.

A riposo, ovvero senza segnale applicato ai punti «IN», il potenziale sul pin 2 della valvola V1-a (potenziale riferito a massa) è quasi nullo; sul catodo invece (pin 7) ci devono essere più o meno 8,5 volt.

Il segnale amplificato dal pentodo e disponibile sul suo anodo (pin 6) viene applicato, tramite il condensatore in poliestere C4, alla griglia del triodo V1-b. Questo

disposizione componenti

Il trasformatore di uscita deve essere montato fuori dello stampato e collegato mediante fili. Lo schema sopra illustra come fare; attenzione alla polarità del trasformatore (fase) perché se non viene rispettata l'amplificatore oscilla! Nella pagina a fianco, la traccia lato rame in scala 1:1.

COMPONENTI

R1 = 12 Kohm
R2 = 330 Kohm
R3 = 220 Kohm
R4 = 220 Kohm
R5 = 3,9 Kohm
R6 = 120 Kohm
R7 = 100 Ohm
R8 = 22 Kohm
R9 = 820 Ohm
R10 = 4,7 Mohm
R11 = 1 Mohm
R12 = 39 Kohm
R13 = 39 Kohm
R14 = 1,5 Kohm
R15 = 4,7 Kohm
R16 = 820 Kohm
R17 = 4,7 Kohm
R18 = 820 Kohm
R19 = 4,7 Kohm
R20 = 820 Kohm
R21 = 820 Kohm
R22 = 1,2 Kohm 1/2 W
R23 = 1,2 Kohm 1/2 W
R24 = 4,7 Kohm
R25 = 2,2 Kohm 1/2 W
R26 = 2,2 Kohm 1/2 W
R27 = 1,2 Kohm 1/2 W
R28 = 1,2 Kohm 1/2 W
R29 = 2,2 Kohm 1/2 W
R30 = 2,2 Kohm 1/2 W
C1 = 2,2 µF 350 Vl
C2 = 4,7 µF 350 Vl
C3 = 100 µF 63 Vl
C4 = 470 nF 400 Vl poliestere
C5 = 470 nF 400 Vl poliestere
C6 = 470 nF 400 Vl poliestere
C7 = 470 nF 400 Vl poliestere
C8 = 470 nF 400 Vl poliestere
C9 = 47 µF 50 Vl
C10 = 47 µF 50 Vl
C11 = 47 µF 50 Vl
C12 = 47 µF 50 Vl
C13 = 4,7 µF 350 Vl
V1 = valvola tipo ECF82 oppure 6U8
V2 = valvola tipo EL86 o EL84
V3 = valvola tipo EL86 o EL84
V4 = valvola tipo EL86 o EL84
V5 = valvola tipo EL86 o EL84
TR = Trasformatore d'uscita 20W per amplificatori push-pull a valvole (vedi testo)
Val = 310 volt c.c.
Vf = 6,3 volt c.a.

traccia rame

triodo (contenuto anch'esso nella ECF82 che contiene il pentodo d'ingresso) viene impiegato per amplificare ulteriormente il segnale già amplificato dalla V1-a, in modo da pilotare le valvole finali con un segnale di ampiezza adeguata.

Il condensatore C4 è necessario per disaccoppiare il circuito anodico del pentodo dalla rete di polarizzazione di griglia (R10-R11) del triodo, permettendo il solo transito dei segnali variabili nel tempo. La resistenza R4 effettua la polarizzazione della griglia schermo del pentodo V1-a: in tal modo la valvola funziona nel modo più lineare e con un elevato coefficiente di amplificazione.

La resistenza R5 ed il condensatore C2 servono a filtrare il ripple residuo presente nell'alimentazione anodica; questo per evitare che il ripple possa essere amplificato già dal primo stadio dell'amplificatore, arrivando in uscita assieme al segnale BF da amplificare.

Inoltre R5 e C2 sono indispensabili per evitare ritorni di segnale dallo stadio finale, che come risultato avrebbero una condizione di instabilità (autooscillazione) dell'intero amplificatore.

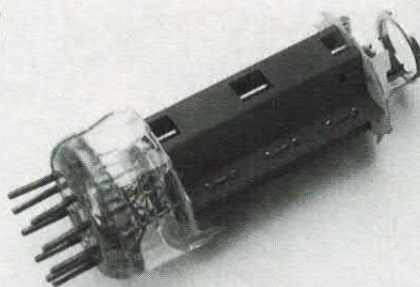
CONTRO IL RIENTRO

In questo senso è analoga la funzione di R9 e C13, usati per filtrare ripple e ritorni di segnale che potrebbero disturbare il triodo pilota V1-b.

Anodo e catodo (rispettivamente pin 1 e 8 della ECF82) del triodo pilotano i quattro pentodi finali, che sono affidati due al catodo e due all'anodo.

Praticamente due pentodi di potenza amplificano una semionda e due l'altra. Facciamo notare, a proposito di questa configurazione, che il triodo è stato inserito non solo per dare un'ulteriore amplificazione, ma soprattutto per avere uno «sfasatore» con cui pilotare in controfase le coppie di pentodi.

Infatti per ottenere la massima potenza dai pentodi d'uscita e per avere uno stadio d'uscita di una certa qualità, abbiamo previsto una configurazione del tipo push-pull, ovvero uno stadio funzionante in controfase. Detto in breve, mentre il triodo ed il pentodo contenuti nella ECF82 lavorano in classe A (sono in conduzione in

Il vetro (in questo pentodo EL803 è rotto) racchiude sempre tutta la valvola.

PERCHÉ LE VALVOLE SONO A VUOTO

La valvola termoionica è genericamente un'ampolla di vetro entro cui è stato praticato il vuoto, nella quale si trovano da due a cinque elettrodi e che può svolgere funzioni di amplificatore o di raddrizzatore. Le valvole sono sotto vuoto perché l'emissione termoionica da parte del catodo avviene molto più facilmente nel vuoto che all'aria aperta. Infatti per creare una corrente di elettroni tra due elettrodi posti ad una certa distanza l'uno dall'altro e non congiunti da alcun materiale conduttore, se si trovassero in aria occorrerebbe fornire a ciascun elettrone un'energia notevole, cioè quella necessaria a ionizzare il gas interposto. Nel vuoto questo problema non esiste, perché l'elettrone viene allontanato dall'atomo con la sola energia necessaria a farlo scappare dall'orbitale più esterno (energia peraltro molto bassa perché già una buona parte viene fornita a ciascun elettrone riscaldando il catodo); poi non incontra alcun ostacolo nel cammino fino all'anodo. Un altro motivo per cui le valvole sono sotto vuoto è un po' lo stesso delle lampadine ad incandescenza: il catodo di qualunque valvola è riscaldato da un filamento di tungsteno o di una lega di questo con altri metalli (quando non è il filamento stesso a fare da catodo) che viene portato a parecchie centinaia di gradi centigradi facendolo attraversare da un'opportuna corrente elettrica. Se il filamento riscaldatore fosse in contatto con ossigeno si brucerebbe o comunque durerebbe molto poco perché si ossiderebbe velocemente e la stessa sorte toccherebbe al catodo (se distinto dal filamento).

entrambe le semionde del segnale alternato d'ingresso) i pentodi dello stadio d'uscita lavorano in classe B, cioè ciascuna delle due coppie lavora solo per una semionda. Per ottenere questa condizione appare evidente che occorre pilotare le coppie di pentodi con due segnali in opposizione di fase: cioè, far arrivare la semionda positiva alle griglie di una coppia quando sull'altra coppia giunge la semionda negativa.

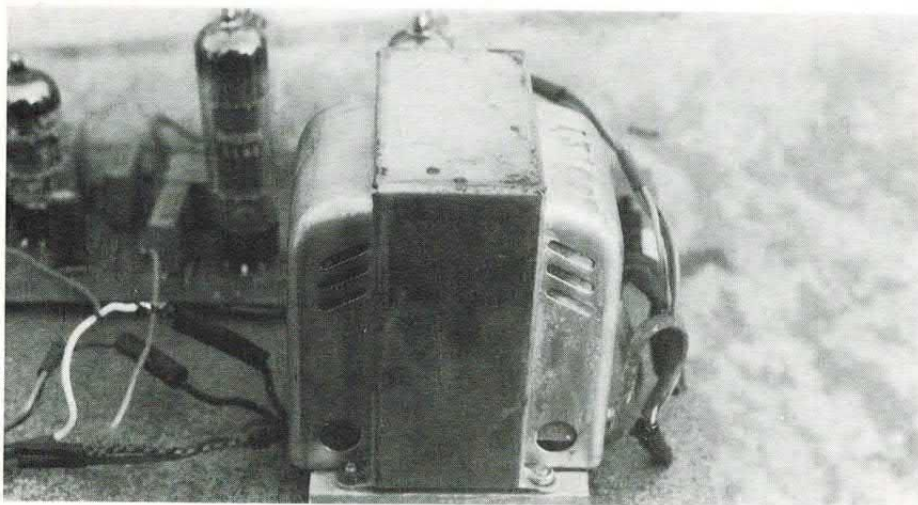
Per ricostruire l'intero segnale (supponiamo sinusoidale) sarà poi sufficiente collegare opportunamente i pentodi ad un trasformatore con primario a presa centrale. Guardando lo schema elettrico sarà più chiaro quello che è stato appena detto.

Supponiamo di applicare in ingresso all'amplificatore un segnale sinusoidale alternato. Quando esso sarà nella sua semionda positiva, il potenziale sull'anodo di V1-a scenderà (semionda negativa) mentre quello sull'anodo di V1-b salirà.

LO STADIO IN CONTROFASE

Invece il potenziale sul catodo della V1-b scenderà (semionda negativa). Notiamo quindi che i pentodi V2 e V4 sono pilotati con la semionda opposta a quella che pilota V3 e V5. In questo caso, essendoci la semionda positiva sull'anodo del triodo i due pentodi V2 e V4 andranno maggiormente in conduzione (seguendo l'andamento della semionda sinusoidale) determinando una variazione della corrente che attraversa la sezione in alto del trasformatore TR.

Al contrario, i pentodi V3 e V5 verranno forzati in interdizione dalla semionda negativa presente sul catodo del triodo; cesserà allora la corrente nella sezione in basso del primario del trasformatore d'uscita (TR). Quando il segnale sinusoidale d'ingresso passa alla semionda negativa la situazione si ribalta: il potenziale sull'anodo di V1-a cresce e così pure quello sul catodo del triodo.

Invece sull'anodo del triodo la tensione diminuisce progressivamente. Ora si interdiranno le valvole V2 e V4, mentre andranno sempre più in conduzione le V3 e V5, alimentando la sezione inferiore del primario del trasformatore di uscita.

IL TRASFORMATORE D'USCITA

Il trasformatore d'uscita è il componente più critico ed importante per qualunque amplificatore valvolare: da esso dipende infatti la qualità del suono ottenibile, in termini di linearità, banda passante, fattore di smorzamento e resa (rendimento) di uscita. Per il nostro amplificatore occorrerà un trasformatore d'uscita da 18÷20 watt per stadi di potenza in controfase, con primario da 2×4000 o 2×5000 ohm di impedenza. Il trasformatore dovrà avere il secondario con impedenza uguale a quella dell'altoparlante o cassa acustica che gli si vorrà attaccare: 4 ohm in caso di altoparlante da 4 ohm, 8 ohm se l'altoparlante è da otto ohm, ecc. Per il trasformatore consigliamo di scegliere un elemento fatto appositamente per gli amplificatori in controfase (avvolgimenti del primario eseguiti in bifilare) perché i risultati saranno sicuramente migliori di quelli ottenibili usando un trasformatore generico ad esempio per la rete (in questo specifico caso il suono perderebbe gli alti). Sarà poi sempre preferibile un trasformatore a basse perdite e a basse capacità parassite. Per reperire il trasformatore di uscita consigliamo di rivolgersi a quei negozianti che vendevano o vendono tutt'ora valvole o presso i rivenditori di ricambi radio-TV. Ancora, potrete trovare il trasformatore presso i negozianti che vendono materiale elettronico in surplus o in qualche fiera o mostra mercato dell'elettronica. Chi ne avrà la possibilità potrà invece farselo preparare apposta da un avvolgitore di trasformatori.

Al secondario dello stesso trasformatore troveremo perciò una sinusoide completa, formata prima dalla semionda positiva (conduzione di V2 e V4) e poi da quella negativa (conduzione di V3 e V5). La resistenza R14 che appare collegata da un lato all'inizio avvolgimento secondario di TR e dall'altro al catodo del pentodo d'ingresso, fa parte della rete di retroazione dell'amplificatore.

Della retroazione fanno parte anche R7, R8 ed il condensatore C3.

Notate infatti che il condensatore pone in cortocircuito la R8 alle frequenze comprese nella banda passante, cosicché ai fini della retroazione in presenza di segnale variabile in ingresso, la tensione riportata dall'uscita alla valvola d'ingresso è pari al prodotto di quella ai capi del secondario del trasformatore d'uscita, moltiplicata per il rapporto tra il valore di R7 e la somma dei valori di R7 ed R14.

I filamenti, che nello schema elettrico sono disegnati separati dal resto del circuito, sono tutti in parallelo ed alimentati con una tensione alternata di 6,3 volt. Ovviamente per V1 s'intende i filamenti di pentodo e triodo contenuti nella valvola V1 (ECF82) per V2, il filamento del catodo della valvola V2 e così via.

Vediamo ora di spendere due parole sulla realizzazione del finale valvolare.

Prima di tutto occorrerà procurarsi lo stampato (facilmente costruibile seguendo la traccia del lato rame pubblicata a grandezza reale) e tutti i necessari componenti, valvole e trasformatore d'uscita compresi.

REALIZZAZIONE PRATICA

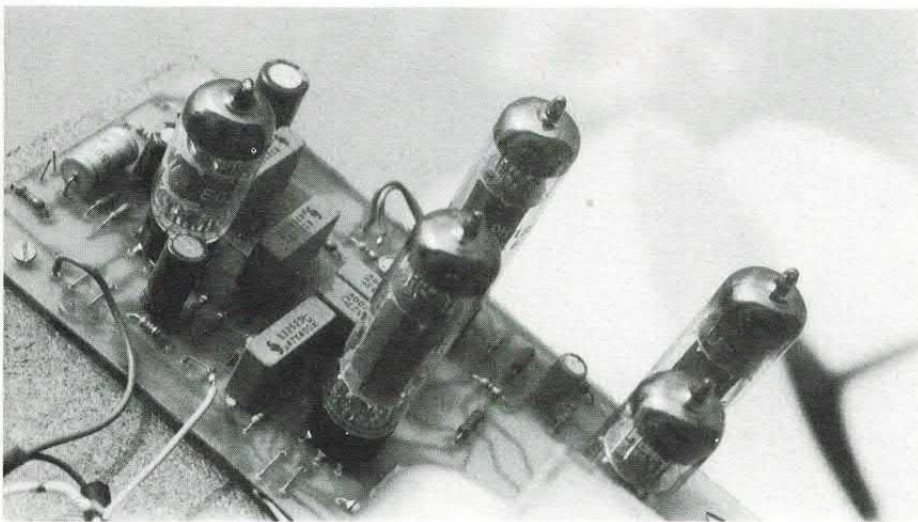
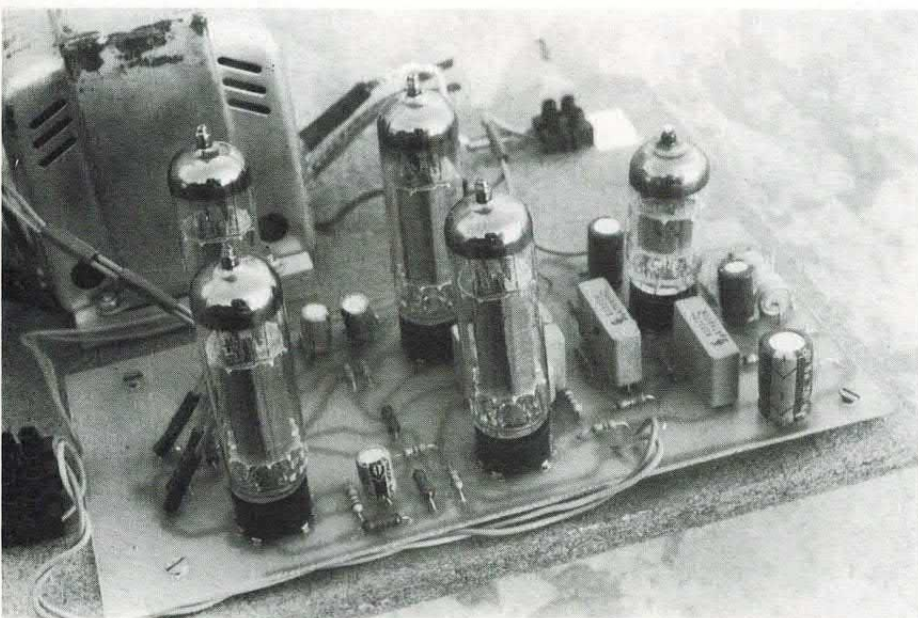
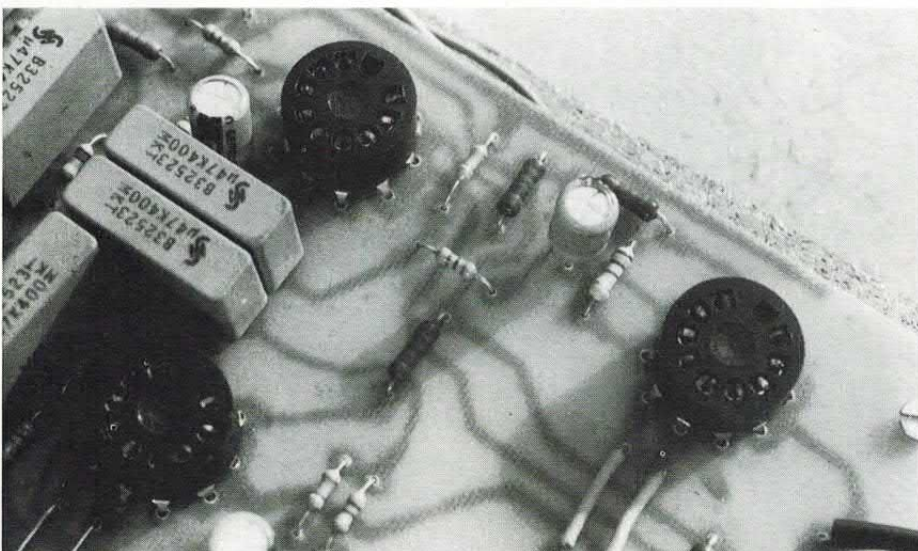
Converrà iniziare il montaggio con le resistenze e solo alla fine mettere le valvole nei rispettivi zoccoli. A tal proposito facciamo presente che occorrono cinque zoccoli noval per valvola miniatura (zoccoli a nove pin).

Attenzione alla polarità degli elettrolitici e soprattutto a come inserite le valvole. Ricordate poi che quest'ultime sono in vetro e vanno quindi maneggiate con cura, soprattutto quando si stanno raffreddando: non è molto difficile romperle.

Terminato il montaggio dei componenti sulla basetta bisognerà collegare con dei fili il trasformatore d'uscita: notate che i pallini disegnati nello schema elettrico e nel lato componenti servono ad indicare la polarità di collegamento del trasformatore.

I pallini indicano gli inizi-avvolgimento. Se non si riesce ad identificare gli inizi avvolgimento nel trasformatore, potrete collegarlo a caso, mettendo però la presa centrale al positivo della Val (piazzola collegata ad R30) e gli estremi ciascuno ai pin 7 e 8 di una coppia di pentodi finali.

Il secondario si potrà poi collegare a caso. Controllato il tutto si potrà alimentare l'amplificatore con una tensione di 310÷360 volt in continua e con 6,3 volt alternati o continui per i filamenti: per ottenere l'anodica sarà sufficiente collegare alla rete 220 volt di casa un ponte raddrizzatore 400V-4A all'uscita del quale bisognerà disporre un condensatore da almeno 300÷400 microfarad, con tensione di lavoro di almeno 380 volt.

Sarà poi bene porre in serie al positivo di alimentazione, prima dell'amplificatore, una bobina realizzata anche solo avvolgendo

Particolari costruttivi del nostro prototipo di finale valvolare. Per ottenere un dispositivo più affidabile sarà bene usare zoccoli ceramici per le cinque valvole impiegate. Una volta finito e collaudato, il finale va racchiuso in un contenitore metallico mettendo quest'ultimo a massa; diversamente capterà facilmente tutti i disturbi.

60÷70 spire di filo in rame smaltato da 0,5÷0,6 mm di diametro su un pezzetto cilindrico di ferrite lungo 30÷40 mm e di 8÷10 mm di diametro.

Per i 6,3 volt, se saranno alternati occorrerà un trasformatore capace di erogare tale tensione con una corrente di almeno un ampére e mezzo. Se saranno in continua, la corrente richiesta sarà pressappoco la stessa. Se disponete di un oscilloscopio collegatelo all'uscita del finale (secondario del trasformatore d'uscita) prima di alimentarlo, diversamente collegate almeno un altoparlante di impedenza adeguata a quella del secondario del trasformatore (chiaramente in uscita all'amplificatore).

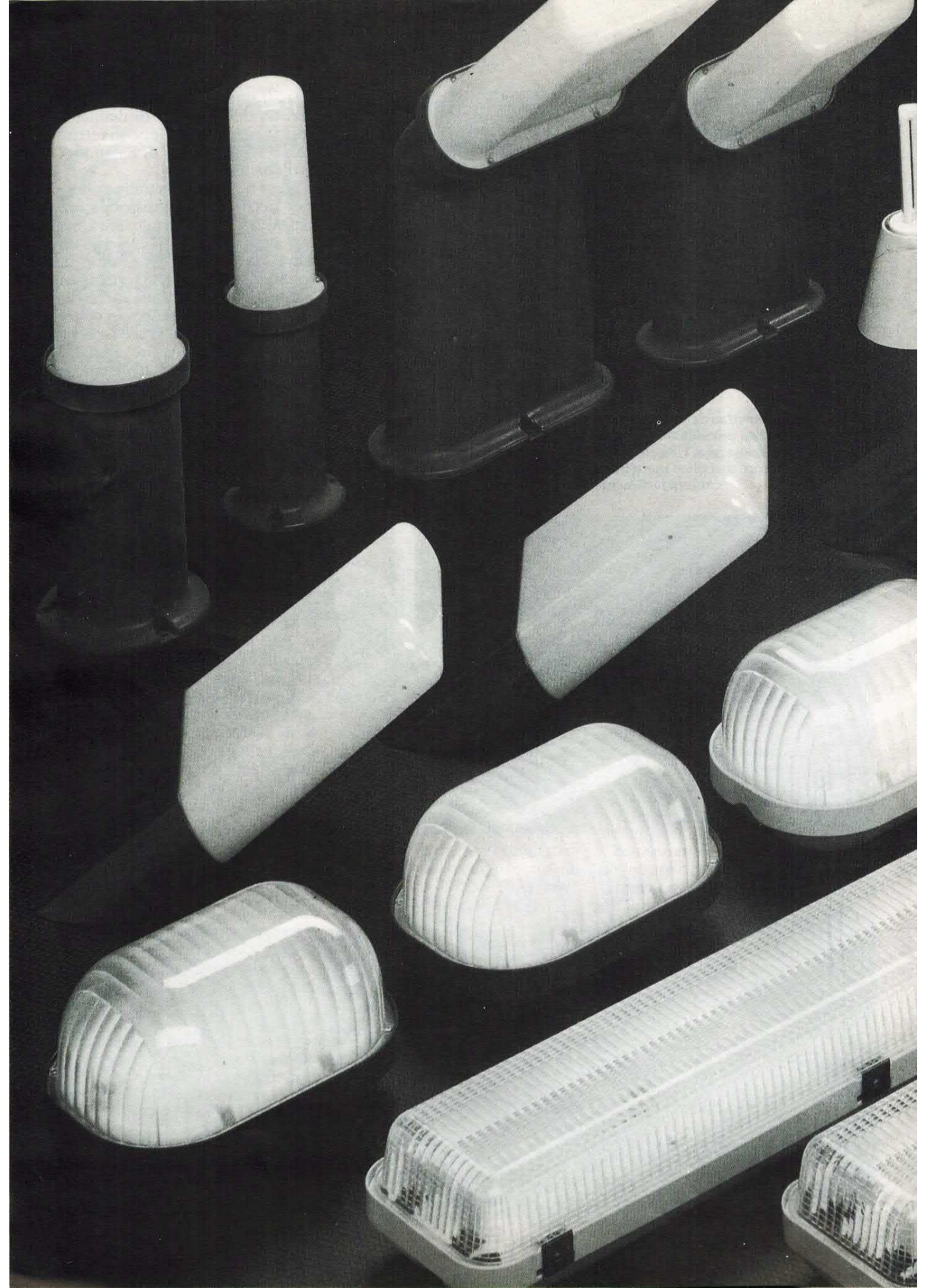
IL COLLAUDO

Quindi date le due alimentazioni (attenzione a non toccare troppo lo stampato perché sarà interessato da tensioni alte e pericolose per la salute!) ed attendete qualche decina di secondi che si scaldino i catodi delle valvole (le vedrete pian piano illuminarsi).

Quindi osservate cosa accade: se il trasformatore d'uscita sarà stato collegato correttamente in altoparlante dovreste udire al più un ronzio lieve, visualizzato peraltro dall'eventuale oscilloscopio. Se la R14 è stata collegata al capo sbagliato del secondario del trasformatore d'uscita, l'amplificatore autooscillerà: questo lo noterete perché l'altoparlante emetterà suoni strani o dei botti.

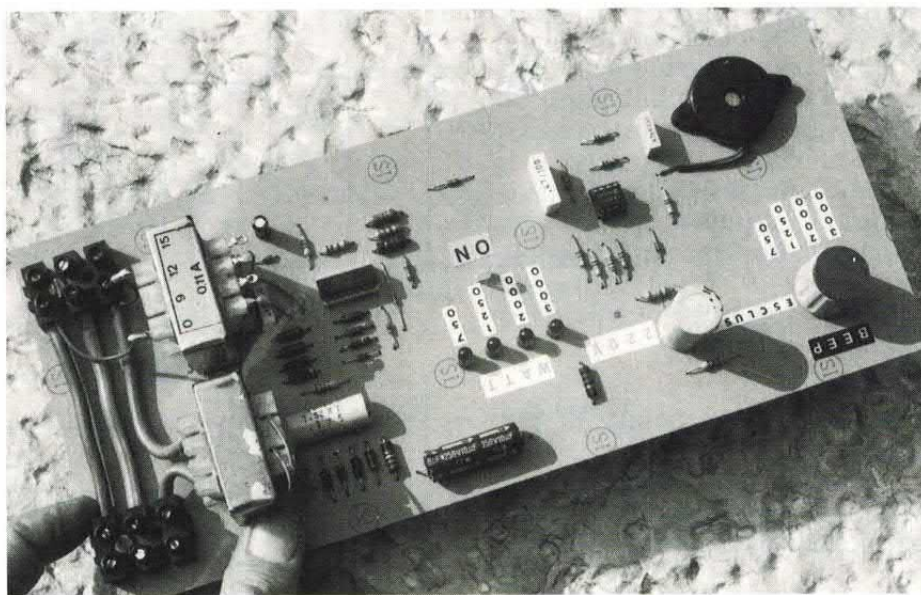
In oscilloscopio questo potrebbe vedersi come una sinusoide più o meno ampia e distorta, di frequenza ben diversa dai 50 o 100 Hz del ronzio di rete o del ripple dell'alimentatore; si potrebbe anche vedere dei treni di segnali sinusoidali.

In questi casi occorrerà spegnere immediatamente l'amplificatore (levandogli le alimentazioni, almeno l'anodica) ed invertire i collegamenti del secondario, cioè mettere a massa il filo che andava ad R14 e portare R14 al filo che prima era a massa.

□

ELETTRICITÀ

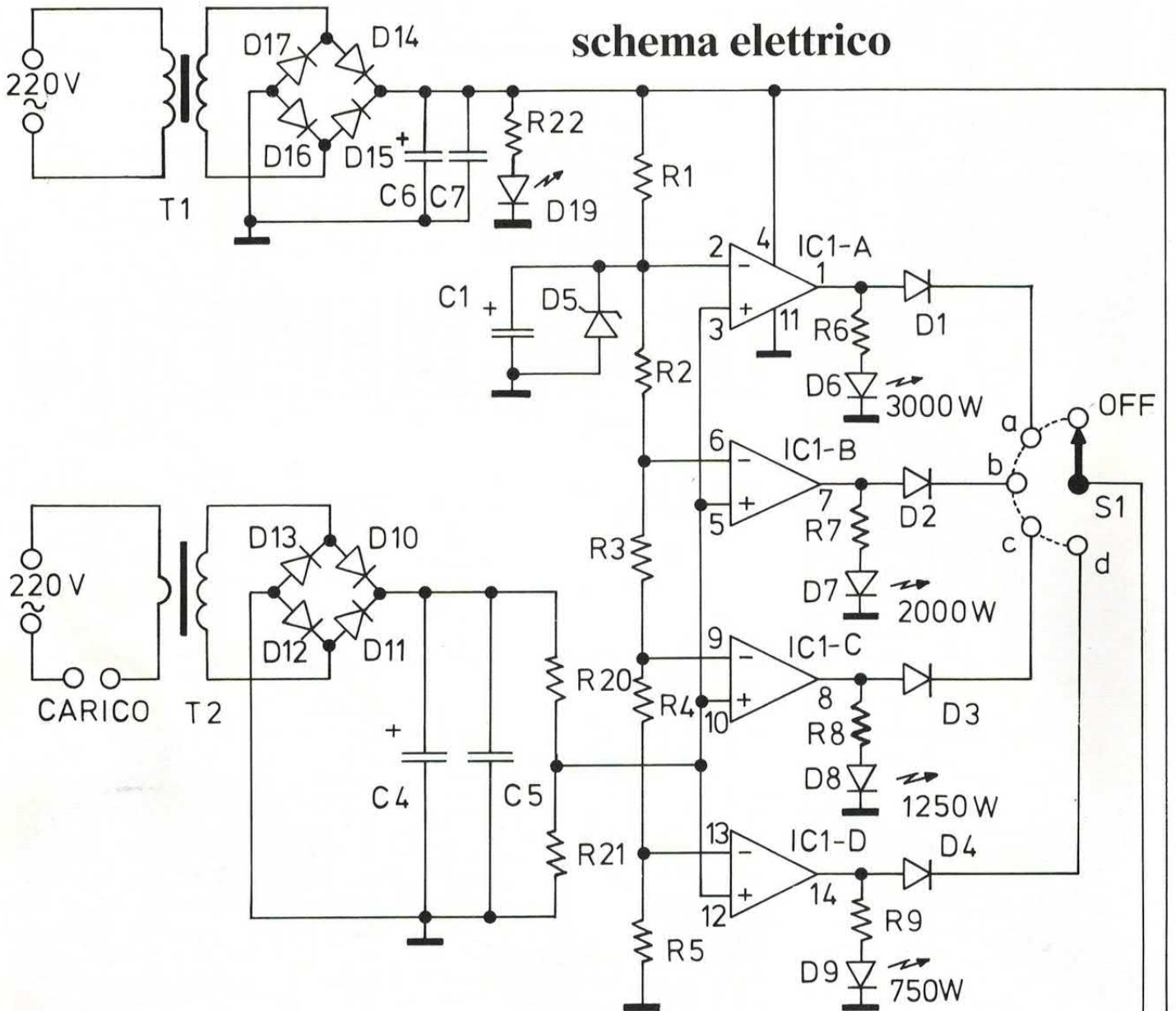
RILEVATORE DI ASSORBIMENTO

UN DISPOSITIVO DA COLLEGARE SULLA RETE A 220 VOLT IN SERIE AL CARICO, PER RILEVARE ED AVVISARE QUANDO LA POTENZA RICHIESTA SUPERA UN DETERMINATO VALORE. MINIMA INTERFERENZA CON LA RETE GRAZIE AD UNA SPECIALE INTERFACCIA.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Come ben sappiamo, nelle nostre case l'elettricità è indispensabile, oltre che per l'illuminazione, anche per il funzionamento di tutti quegli apparecchi che oggigiorno ci rendono la vita entro le mura domestiche sempre più gradevole.

Parliamo degli amati ed oramai insostituibili elettrodomestici, grandi o piccoli che siano, tutti comunque efficientissimi divoratori di energia elettrica, chi più e chi meno. Quando però a fine di ogni bimestre riceviamo la bolletta dei consumi, ci accorgiamo nostro malgrado che esiste un rovescio della medaglia: l'elevato costo in denaro di questi confortevoli servizi.

Allora ci ripromettiamo, per l'immediato futuro, di fare un uso più misurato dell'energia elettrica, all'insegna del consumo intelligente, evitando qualsiasi spreco. Come tenere tuttavia sempre sotto controllo

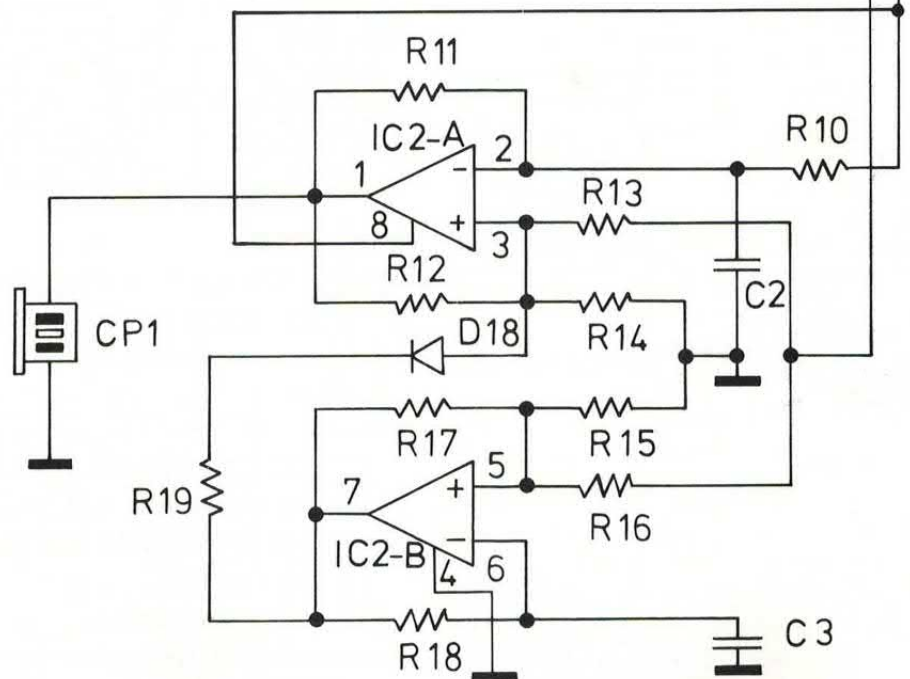
GEWISS COURTESY

l'assorbimento generale di corrente?

Semplice, per esempio realizzando il dispositivo che stiamo per descrivervi.

IL NOSTRO CIRCUITO

Questo si collega direttamente a qualsiasi rete elettrica monofase a 220 volt — 50 Hz e possiede quattro soglie sequenziali di rilevamento: 750, 1250, 2000 e 3000 watt che è poi il limite massimo della normale utenza elettrica nelle abitazioni.

Il dispositivo può, all'occorrenza, venire convenientemente programmato per segnalare (mediante un allarme acustico) il superamento di uno qualsiasi dei suddet-

ti livelli di potenza, in modo da prevenire improvvisi black-out di corrente dovuti ad un eccessivo sovraccarico della rete elettrica.

Un'altra importante caratteristica del dispositivo è quella di rimanere completamente isolato dalla rete ENEL, grazie ad uno speciale trasformatore impiegato per rilevare l'intensità della corrente elettrica.

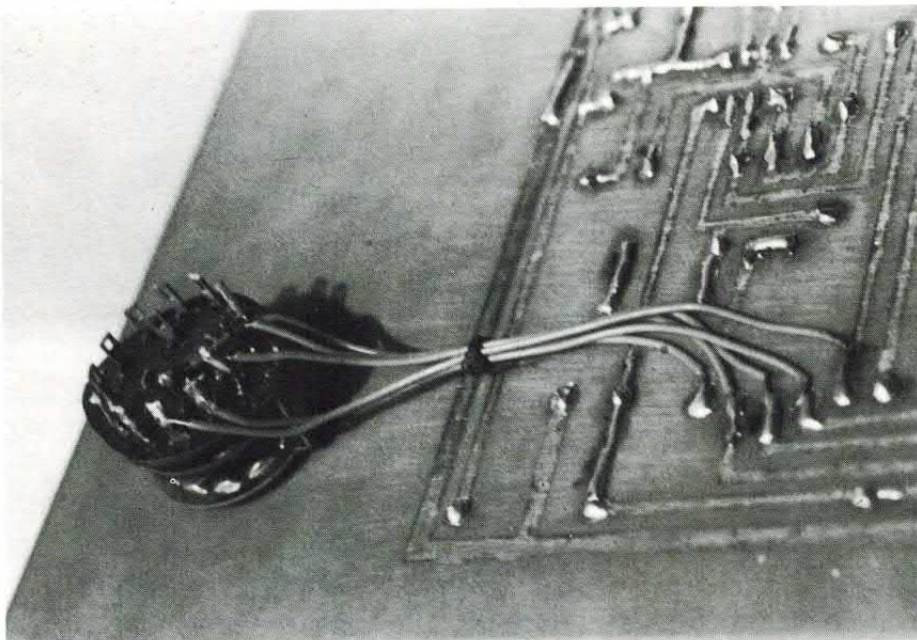
SCHEMA ELETTRICO

Il sistema più classico per misurare una corrente consiste nel collegare in serie alla rete di alimentazione una resistenza a filo di piccolo valore (R < 1 ohm) su cui rilevare la caduta di tensione (V) prodotta dalla corrente che la attraversa in modo da ottenere poi, per la legge di Ohm, il valore:
I = V / R (I = intensità di corrente).

In corrente alternata questo sistema presenta però due grossi inconvenienti:
- il dispositivo di misura, collegato alla suddetta resistenza, non risulta isolato dalla rete elettrica principale;
- misurando forti correnti (I > 5 ampére) la resistenza deve presentare un valore bassissimo, altrimenti determina un'apprezzabile caduta di tensione ed una conseguente discreta dissipazione di potenza che se ne va in calore.

Nel nostro progetto per misurare la corrente erogata da una rete di distribuzione a 220 volt — 50 Hz si impiega, in alternativa, un comune trasformatore elettrico di piccola potenza (1 ÷ 2 watt) il cui circuito secondario deve però essere realizzato con un'unica spira di filo di rame, di grossa sezione, in sostituzione degli avvolgimenti di bassa tensione originali (che vanno completamente eliminati).

Il circuito secondario del trasformatore così modificato viene collegato in serie al carico utilizzatore di cui vogliamo conoscere la potenza elettrica e alimentato con la tensione di 220 volt.

Con questa soluzione si ottiene pertanto anche il totale isolamento del circuito di controllo rispetto al carico e quindi dalla rete di distribuzione elettrica principale.

Il commutatore va montato sullo stampato in modo che i suoi terminali stiano dal lato rame; sarà così facile collegarli alle piste con spezzoni di filo elettrico.

La caduta di tensione e la potenza dissipata dalla speciale spira del nuovo avvolgimento secondario del trasformatore T2 sono praticamente trascurabili, in quanto la resistenza ohmica di essa risulta bassissima.

Allorchè la spira viene percorsa da una corrente alternata di una certa intensità, si ottiene, sull'avvolgimento primario originale del trasformatore, una tensione alternata indotta di valore proporzionale alla corrente circolante nel circuito secondario.

Questa tensione viene raddrizzata dal ponte di Graetz formato dai diodi D10, D11, D12 e D13 e livellata dal condensatore elettrolitico C4.

LA TENSIONE INDOTTA

Poiché, quanto più elevata è l'intensità della corrente che fluisce nell'avvolgimento secondario del trasformatore, tanto più alto sarà il valore della tensione indotta sull'avvolgimento primario, risulta opportuno limitare il valore

la basetta

COMPONENTI

R1 = 390 ohm
R2 = 6,8 Kohm
R3 = 3,3 Kohm
R4 = 1,5 Kohm
R5 = 1 Kohm
R6 = 1,2 Kohm
R7 = 1,2 Kohm
R8 = 1,2 Kohm
R9 = 1,2 Kohm
R10 = 4,7 Mohm
R11 = 100 Kohm
R12 = 1 Mohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 100 Kohm
R15 = 100 Kohm
R16 = 100 Kohm
R17 = 1 Mohm
R18 = 1 Mohm
R19 = 330 Kohm
R20 = 180 Kohm
R21 = 18 Kohm
R22 = 1,2 Kohm
C1 = 10 μF 16 Vl elettr.
C2 = 4,7 nF poliestere
C3 = 0,47 μF poliestere
C4 = 10 μF 250 Vl elettr.
C5 = 0,1 μF 400 Vl poliestere
C6 = 1000 μF 25 Vl elettr.
C7 = 0,1 μF poliestere
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 10 V - 1/2 W
D6 = LED rosso
D7 = LED rosso
D8 = LED rosso
D9 = LED rosso
D10 = 1N4007
D11 = 1N4007
D12 = 1N4007
D13 = 1N4007
D14 = 1N4007
D15 = 1N4007
D16 = 1N4007
D17 = 1N4007
D18 = 1N4148

LM324N visto dall'alto.

D19= LED verde
IC1 = LM324N
IC2 = LM358N
T1 = Trasformatore di alimentazione primario 220 V secondario 12 V potenza 2 W
T2 = Trasformatore di alimentazione primario 220 V secondario (vedi testo) potenza 2 W
CP1= Cicalino piezoelettrico
S1 = Commutatore rotativo 1 via 5 posizioni

Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

di quest'ultima mediante il partitore resistivo formato da R20 e R21, prima di poterla applicare contemporaneamente sugli ingressi non invertenti dei quattro amplificatori operazionali (contenuti nell'integrato IC1) configurati come semplici comparatori di tensione.

Si può infatti notare che sugli ingressi invertenti di essi sono applicate quattro tensioni di riferimento (crescenti da IC1-d a IC1-a) ricavate dal partitore multiplo formato dalle resistenze R1, R2, R3, R4 e R5.

Queste tensioni vengono stabilizzate nel loro valore dall'effetto del diodo Zener D5, così da rimanere costanti a fronte di eventuali fluttuazioni della tensione di alimentazione.

Quando invece il valore della tensione presente sugli ingressi non invertenti supera uno dei livelli di riferimento dei quattro comparatori, si ha la commutazione del relativo operazionale e, di conseguenza, l'illuminazione del LED ad esso collegato sull'uscita.

L'accensione dei quattro LED D6, D7, D8 e D9 risulta pertanto dipendente dalla tensione indotta sull'avvolgimento primario del trasformatore T2 e quindi anche dalla corrente che scorre nel carico utilizzatore alimentato dalla rete a 220 volt.

Mediante il commutatore S1 è possibile inserire un efficiente allarme acustico su uno qualsiasi dei quattro livelli di segnalazione previsti: 750, 1250, 2000 e 3000 watt.

RAGGIUNTA LA SOGLIA...

In tal caso, quando viene raggiunta la soglia di commutazione di uno dei comparatori IC1-d, IC1-c, IC1-b e IC1-a, attraverso i diodi D4, D3, D2 e D1 si ha disponibile una tensione positiva che, applicata sui piedini non invertenti di IC2-a e IC2-b, li pone in condizione di funzionare, o meglio, di oscillare.

L'operazionale IC2-a genera una nota di bassa frequenza a circa 2500 Hz che viene modulata dal segnale a 5 Hz generato dall'altro operazionale IC2-b.

Il suono di allarme, così composto, viene poi riprodotto da un piccolo buzzer piezoelettrico.

COSTRUZIONE

La realizzazione pratica di questo progetto è assai semplice, sebbene richieda l'autocostruzione, in parte, del trasformatore per il rilevamento della corrente alternata. Reperito un normalissimo trasformatore di alimentazione da 1 ÷ 2 watt, con primario a 220 volt, aiutandosi con un taglierino ed una tronchesina si deve asportare l'avvolgimento secondario (di bassa tensione) che risulta essere quello più esterno, sovrapposto al primario.

Dopo tale intervento, si avvolge, sopra la bobina del primario, una spira di filo di rame isolato, facendola passare nello spazio libero creatosi tra l'avvolgimento a 220 volt ed i lamierini del nucleo ferromagnetico.

Si badi bene che il diametro del filo conduttore della spira sia proporzionato alla corrente massima che vi circolerà (3 mm per 16 ampére).

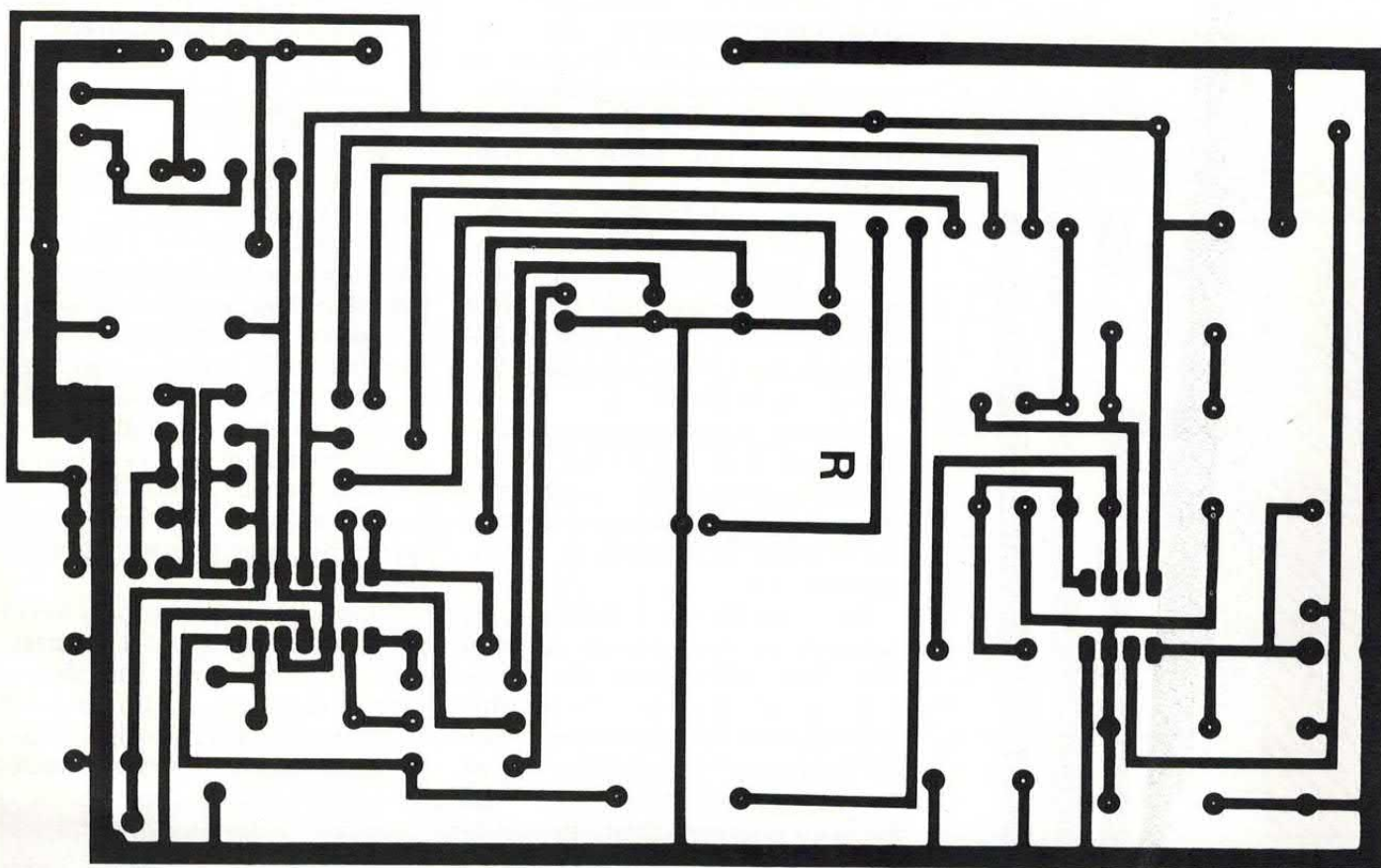
Sul circuito stampato vanno inseriti tutti i componenti del nostro dispositivo, compresi i due trasformatori T1 e T2.

Il montaggio è pura routine: prima i componenti passivi, poi quelli attivi, rispettando la polarità dei condensatori elettrolitici e dei diodi, nonché il verso d'inserzione dei due circuiti integrati.

Nei LED, il catodo è individuato dal terminale più corto e si trova sempre da quella parte dell'involucro del semiconduttore ove è presente una piccola smussatura, mentre nei diodi al silicio si trova dal lato contornato da una fascia colorata.

Per ultimi vanno montati nell'ordine: il commutatore S1, il buzzer piezoelettrico CP1, le due morsettiere flessibili tripolari, che devono avere una portata di almeno 15 ÷ 20 ampére, ed infine i due trasformatori T1 e T2.

Si effettuano con accuratezza i collegamenti tra le morsettiere, come chiaramente indicato nello schema di montaggio, connetten-

traccia rame

do in serie ad uno dei conduttori di rete i due capi liberi della spira del trasformatore T2.

PER IL COLLAUDO

Dopo aver ricontrollato con molta scrupolosità il lavoro eseguito, si collegano sui morsetti d'entrata i capi di una linea elettrica a 220 volt — 50 Hz e sui morsetti d'uscita un qualsiasi elettrodomestico funzionante con questa tensione e che abbia una potenza di circa 1000 watt (ad esempio un buon asciugacapelli).

Il primo LED della scala (750 watt) deve illuminarsi, dopodiché, collegando in parallelo altri elettrodomestici di una certa potenza, devono accendersi via via anche gli altri LED.

Un eventuale aggiustamento della tensione di controllo applicata sugli ingressi non invertenti dei quattro comparatori IC1-a,b,c,d può essere effettuato aumentando o diminuendo il valore della resistenza R21, a seconda che il valore di questa tensione sia insufficiente oppure troppo alto.

Un'ultima, importante raccomandazione: questo dispositivo è sottoposto alla tensione di rete a 220 volt e viene attraversato da forti correnti alternate.

Astenetevi quindi, nel modo più assoluto, dal toccare con le mani qualsiasi parte del circuito quando questo è sotto tensione.

Per maggiore sicurezza, eseguite i collegamenti alle due morsettiere d'ingresso e d'uscita a 220 volt con l'interruttore generale dell'ENEL staccato.

Evitate ogni rischio inutile! □

IL SENSORE D'ASSORBIMENTO

Il circuito sente la potenza assorbita dalla linea di alimentazione grazie ad un particolare circuito che sfrutta il fenomeno della mutua induzione: infatti la corrente che attraversa la spira avvolta sul primario del trasformatore T2 determina la formazione di un campo magnetico variabile (sinusoidale, se la corrente ha andamento sinusoidale) che provoca l'induzione di una tensione ai capi del primario stesso. Il fatto di aver previsto una sola spira dal lato della linea di alimentazione è giustificato dalla necessità di limitare la caduta di tensione operata dal dispositivo. L'elevato rapporto tra le spire del primario e la spira dell'avvolgimento (una spira) posto sulla rete, consente di ottenere una tensione discreta ai capi di ingresso del ponte raddrizzatore composto da D10, D11, D12 e D13.

TRE GUIDE RAPIDE PER IL TUO PC

dBIII CLIPPER (sei super programmi per creare menu, generare data entry, eseguire mailmerge), FOGLI ELETTRONICI (un ottimo spreadsheet con un generatore di grafici), DESKTOP PUBLISHING (con uno stupendo programma per DTP per documenti, volantini, pagine di giornale).

Ogni fascicolo lire 15.000. Inviare vaglia a Elettronica 2000, c.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

novità MARZO '92

RS 300

L. 50.000

Interfono duplex monocavo

Serve a comunicare tra due punti in modo simultaneo. Cioè senza dover azionare alcun commutatore. Il collegamento tra i due punti avviene con un unico cavetto schermato. Il Kit è formato da due dispositivi identici (uno per ogni punto di comunicazione) ai quali va collegato un altoparlante di impedenza compresa tra 8÷32 Ohm (non forniti nel Kit). La potenza massima di ascolto è di circa 1,5 W. Ogni dispositivo va alimentato con una tensione di 9 Vcc stabilizzata e l'assorbimento massimo è di circa 180 mA ciascuno. Il Kit è completo di capsule microfoniche amplificate.

Mini Inverter universale 12 Vcc-220 Vca

Trasforma la tensione di batteria 12 in 220 Vca 50 Hz con una potenza massima di 15 W. Per il suo corretto funzionamento occorre un NORMALE TRASFORMATORE 9-220 V. Grande pregio del dispositivo è quello di non dovere usare trasformatori a presa centrale, riducendo così l'ingombro. Per ottenere una potenza di 15 W il trasformatore deve poter erogare una corrente di 2 a. Per potenze minori sono sufficienti trasformatori più piccoli (ampiamente specificato nelle istruzioni allegate al Kit). Con un trasformatore in grado di erogare una corrente di 0,25 A (M3050) rende funzionante a 12 Vcc l'RS 182 - IONIZZATORE PER AMBIENTI. I componenti del dispositivo vengono montati su di un circuito stampato di soli 37 mm X 58 mm! ATTENZIONE Anche se fatto funzionare a bassa potenza, alla sua uscita si possono prendere pericolose scosse!!

RS 301

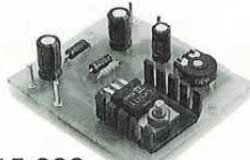
L. 24.000

Mini trasmettitore O.M.

È un piccolo trasmettitore che opera nella gamma delle ONDE MEDIE. I segnali da trasmettere vengono captati da una capsula microfonica amplificata e tramite un apposito circuito vanno a modulare in ampiezza il segnale generato dall'oscillatore ad Alta Frequenza. Uno stadio di potenza trasferisce il segnale all'antenna per essere irradiato. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc stabilizzati e l'assorbimento medio è di circa 70 mA. La frequenza di trasmissione può essere variata tra circa 720 e 1250 KHz. La gamma può essere modificata variando il valore di un componente come specificato nelle istruzioni. Il dispositivo è dotato di controllo di profondità di modulazione. L'intero trasmettitore viene costruito su di una basetta di soli 33 mm X 78 mm. Il segnale trasmesso è ricevibile con una normale radio per Onde Medie.

RS 304

L. 17.000

RS 302

L. 13.000

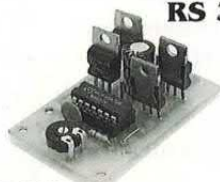
Riduttore di tenzione per auto usc. 1,3÷10 v 500 mA

Serve a ridurre la tensione di batteria 12 V delle autovetture in tensioni comprese tra 1,3 e 10 V. La corrente assorbita dal carico non deve superare i 500 mA continuativi. Per brevi periodi, il dispositivo, può erogare correnti di oltre 1A. La tensioen di uscita (regolabile tramite un trimmer) è perfettamente stabilizzata e ciò lo rende molto idoneo ad alimentare piccole apparecchiature elettroniche (Walkman, ricevitori radio, mini televisori LCD ecc.). Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 452.

RS 303

L. 26.000

Anti Bump per casse acustiche stereo

Applicato tra l'uscita dell'amplificatore e le casse acustiche serve ad evitare il fastidioso BUMP che nel momento dell'accensione si avverte nelle casse acustiche. Il dispositivo va alimentato a 12 Vcc. Tale tensione gli deve pervenire nel momento di accensione dell'amplifiacatore. La corrente massima assorbita è di circa 130 mA. L'RS 303 interviene contemporaneamente sulle due casse acustiche che non devono superare la potenza massima di 400 W se l'impedenza è di 4 Ohm o 800 W se l'impedenza è di 8 Ohm. Il tempo di intervento (ritardo di inserzione casse) può essere regolato tra mezzo secondo e sei secondi.

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl — M 92 — 03
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

NOME ______________ COGNOME ______________

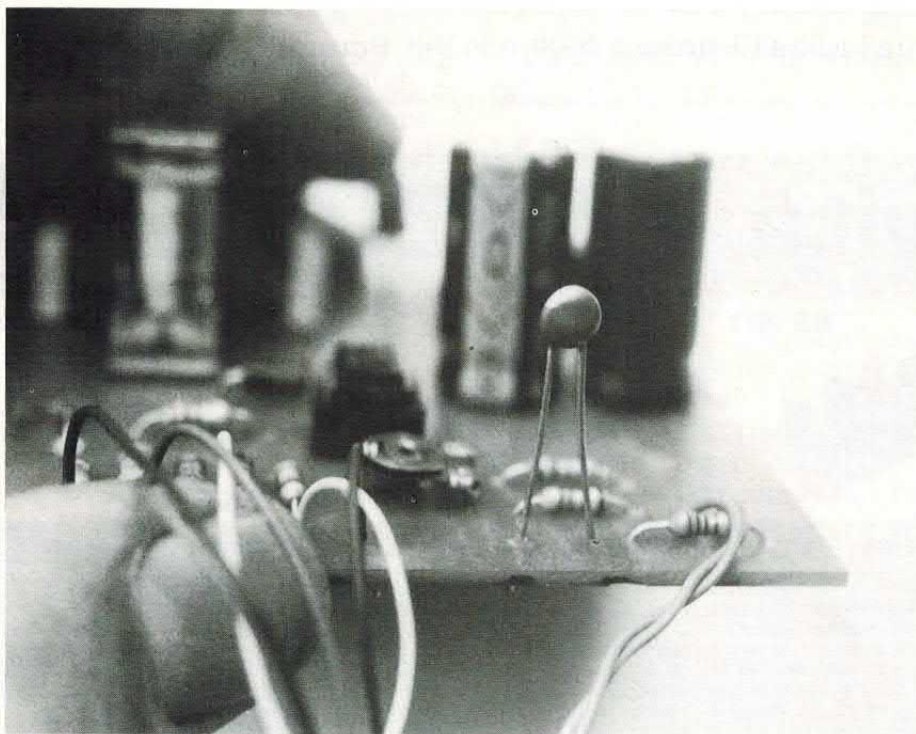
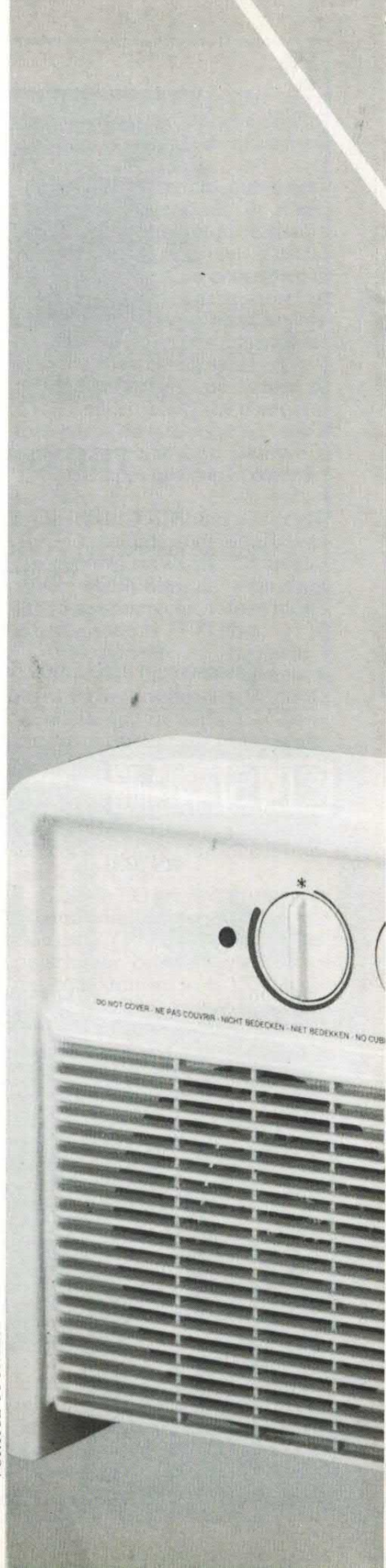
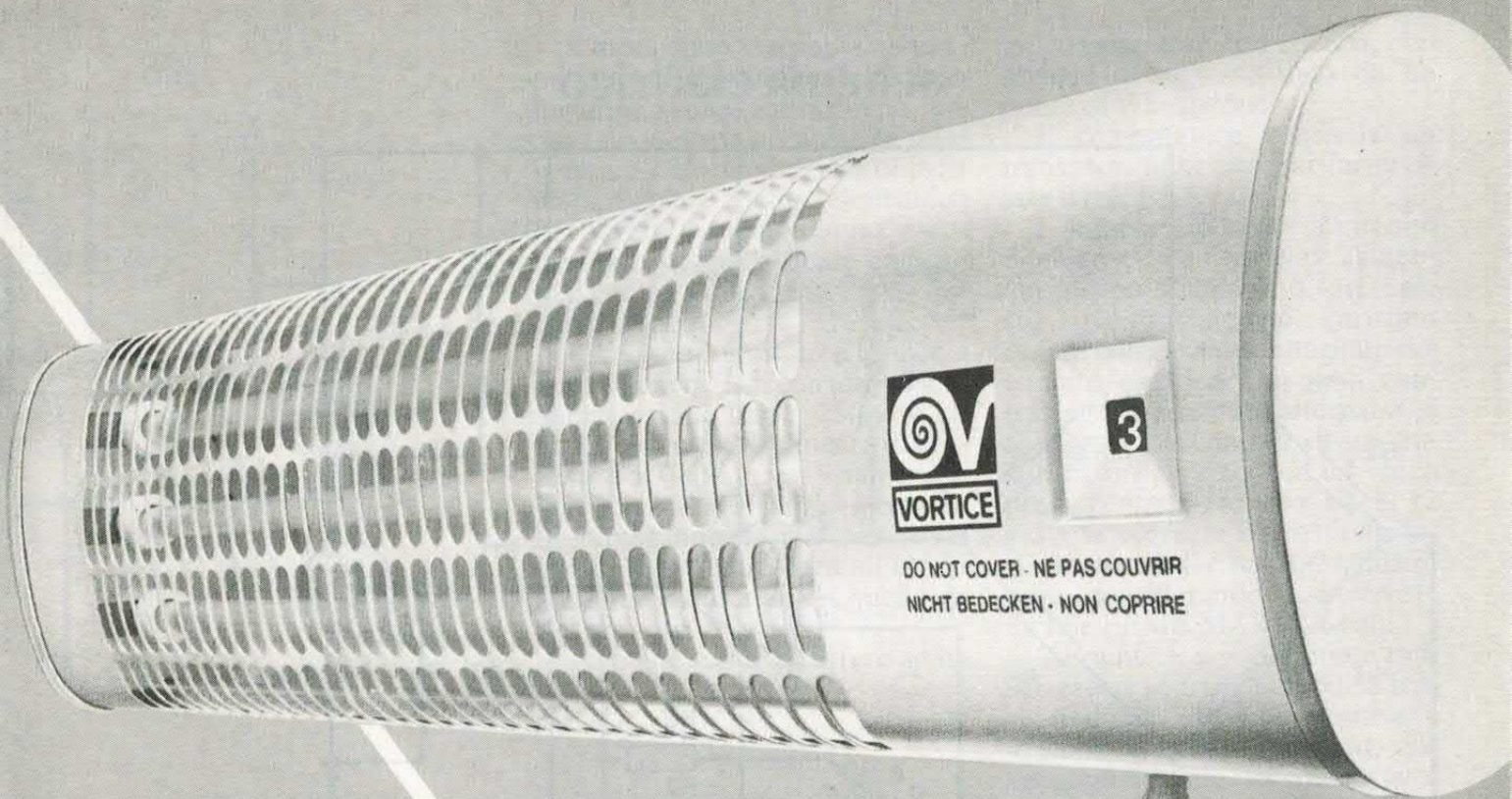
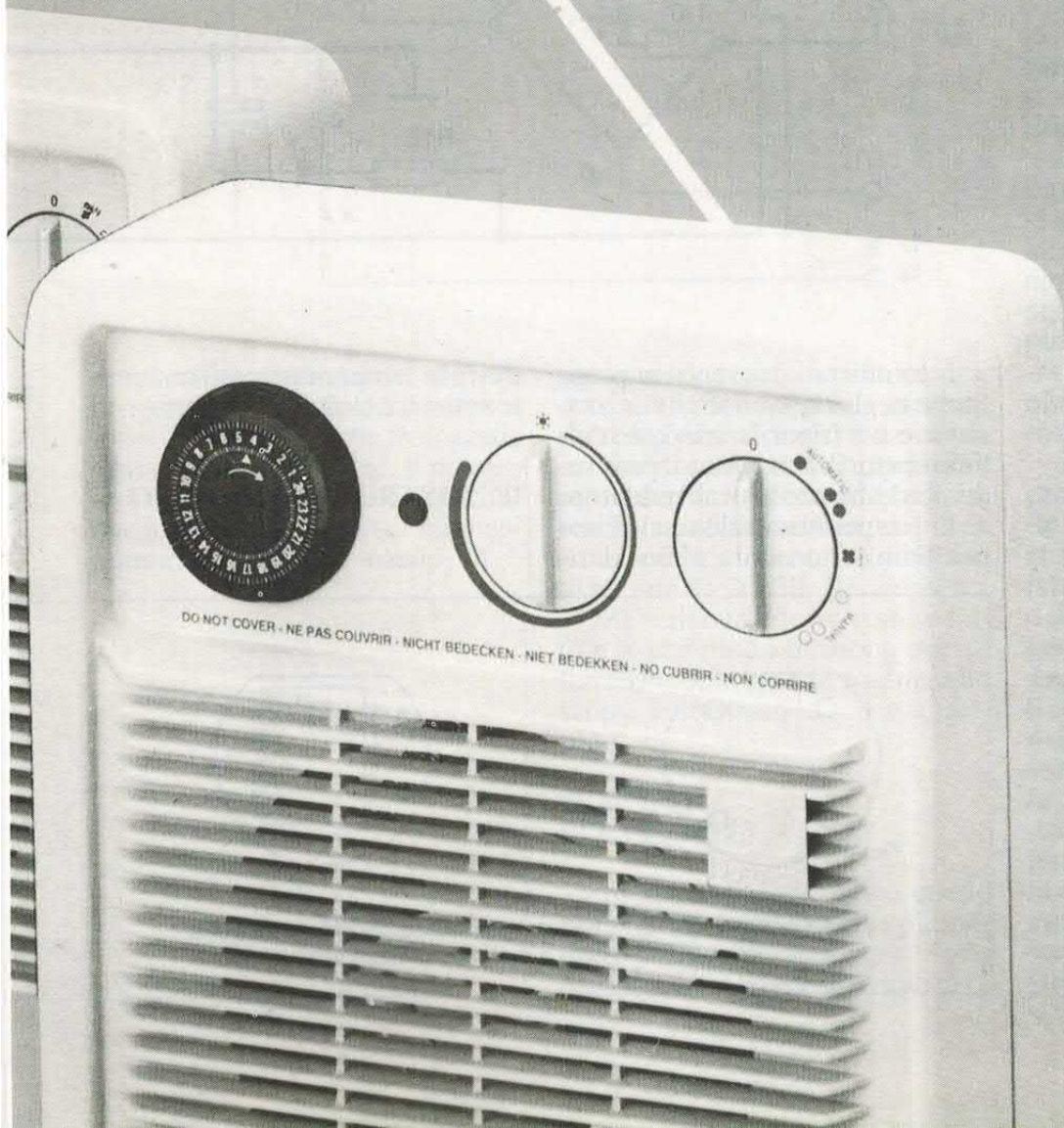
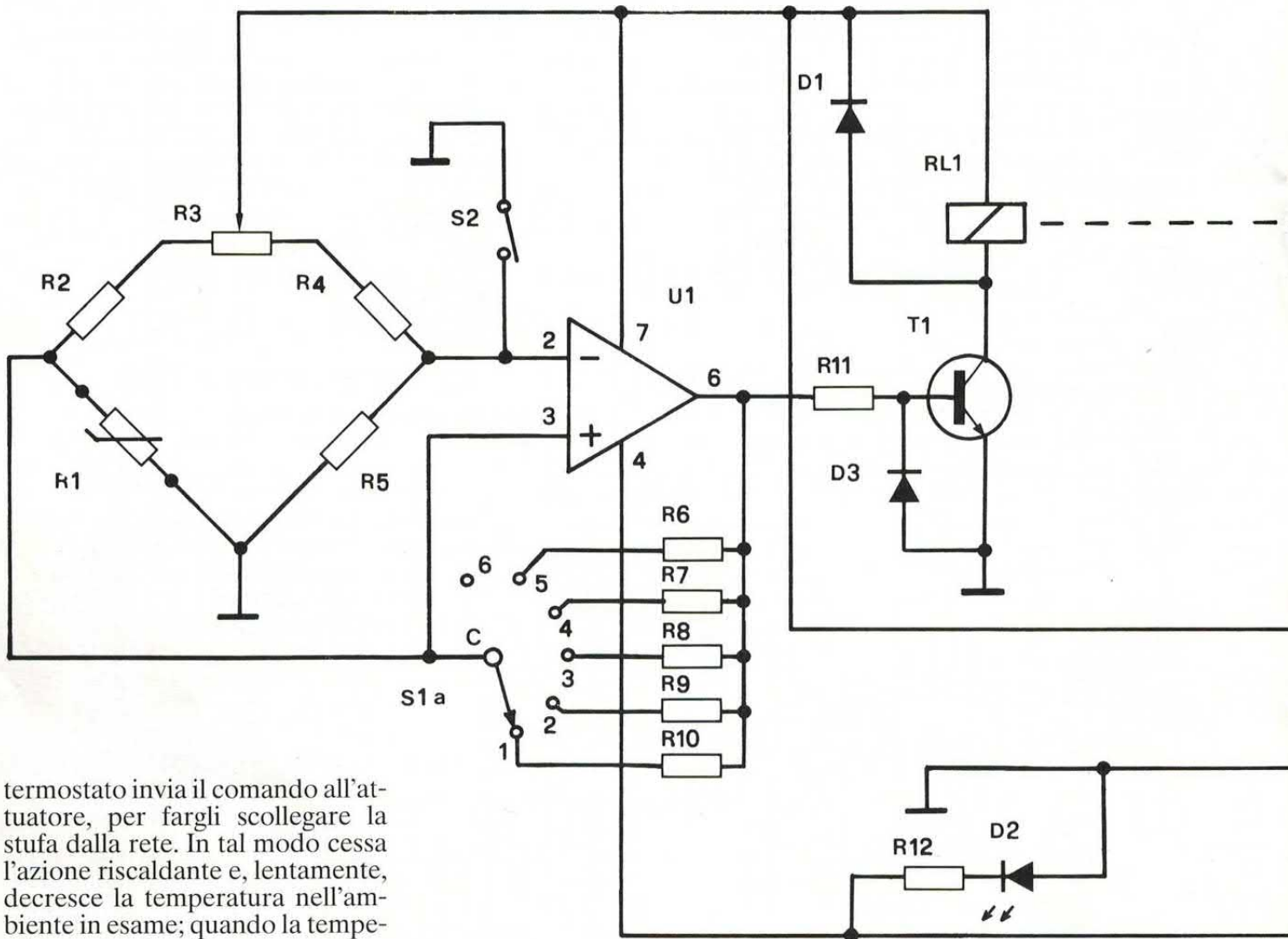
INDIRIZZO ______________

C.A.P. ________ CITTÀ ____________ PROV. ________

UN TERMOSTATO ELETTRONICO

PER ACCENDERE UN RISCALDATORE O UN RAFFREDDATORE, A SECONDA CHE LA TEMPERATURA NELL'AMBIENTE IN CUI SI TROVA IL SENSORE SCENDE O SALE.

di DAVIDE SCULLINO

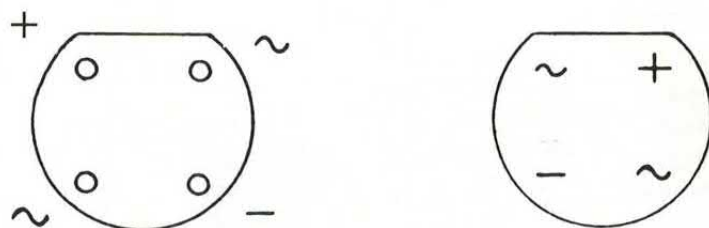
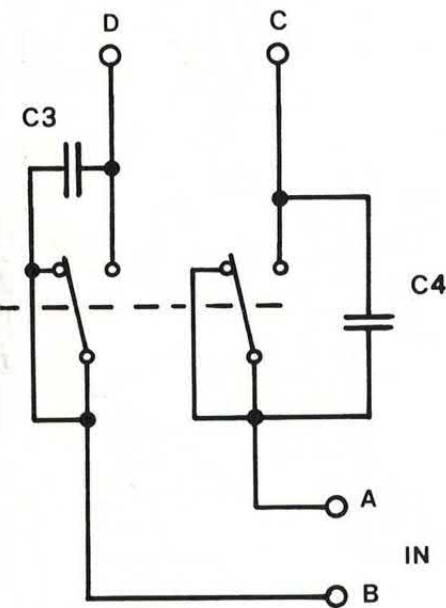
VORTICE COURTESY

Non è raro che nelle più disparate applicazioni occorra controllare la temperatura in un ambiente, grande o piccolo che sia; la soluzione in questo caso è rappresentata dall'utilizzo di un termostato.
Il termostato è un apparato elettromeccanico o elettronico (allo stato solido), che serve a controllare la temperatura in un ambiente, sentendola e agendo su appositi attuatori al fine di mantenerla costante e quindi riscaldatori se il valore «sentito» è inferiore a quello impostato o raffreddatori se il valore «sentito» è al di sopra di quello impostato.
Il termostato è molto utile ad esempio, quando si deve controllare una stufa elettrica (o di altro genere) al fine di mantenere una certa temperatura in un locale; in tal caso, accendendo il circuito viene alimentata la stufa fintanto che l'aria dell'ambiente non ha raggiunto una determinata temperatura, supponiamo di 20°C. Raggiunti i 20°C il sensore del

VORTICE
3
DO NOT COVER - NE PAS COUVRIR
NICHT BEDECKEN - NON COPRIRE
DO NOT COVER - NE PAS COUVRIR - NICHT BEDECKEN - NIET BEDEKKEN - NO CUBRIR - NON COPRIRE
AUTOMATIC

schema elettrico

termostato invia il comando all'attuatore, per fargli scollegare la stufa dalla rete. In tal modo cessa l'azione riscaldante e, lentamente, decresce la temperatura nell'ambiente in esame; quando la temperatura scende oltre una seconda soglia (il perché lo vedremo più avanti), supponiamo 18°C, viene azionato l'attuatore che fa accendere la stufa, riscaldando nuovamente l'ambiente e contrastando la diminuzione di temperatura dovuta alla naturale dispersione.

Raggiunti i 20°C il termostato «staccherà» e sarà pronto a ricollegare il carico (stufa) quando la temperatura tornerà al di sotto dei 18°C.

Un'altra applicazione per il termostato è il controllo della temperatura di un saldatore elettrico; il sensore si pone a contatto termico con la punta e provvede a far togliere l'alimentazione elettrica al saldatore se la sua temperatura oltrepassa un determinato valore, mentre lo fa alimentare quando la temperatura della punta diventa inferiore al minimo valore di soglia.

I termostati trovano impiego anche negli impianti di climatizzazione e nei frigoriferi; in quest'ultimo caso il termostato provvederà ad attivare un raffreddatore se la temperatura salisse al di sopra di un certo valore, al fine di ridurre la temperatura nell'ambiente sotto controllo.

IL NOSTRO TERMOSTATO

In queso articolo vorremmo

Disposizione dei terminali del ponte raddrizzatore visto da sotto (sinistra) e dall'alto (a destra)

Il termostato che abbiamo preparato svolge esattamente la stessa funzione svolta dal normale termostato elettromeccanico (a molla termo-deformante), ma utilizza un particolare circuito elettronico per sentire la temperatura e comandare un relè, al quale è affidato il compito di collegare o scollegare l'alimentazione dal carico.

Il nostro termostato è idoneo a controllare carichi con tensione di alimentazione fino a 250 volt alternati e con assorbimento di corrente non superiore a 5 ampére; si può controllare maggiore corrente impiegando un relé con capacità di commutare correnti oltre i 5 ampére consentiti da quello da noi previsto.

Al limite si può ricorrere ad un

proporre un termostato, da noi progettato e realizzato e il cui prototipo è visibile nelle fotografie sparse in queste pagine. Il progettino è alla portata di chiunque abbia qualche esperienza di montaggi elettronici.

Piedinatura dell'NE555 visto dall'alto.

servo relé, ovvero si alimenterà, con uno scambio del relé su stampato, la bobina di un relé esterno capace di commutare tutta la corrente che si desidera; ad esempio, con i contatti del relé da noi previsto si potrà alimentare la bobina di un relé da 20, 30, 50... ampére.

Ma vediamo adesso come è fatto e in che modo funziona questo termostato; in queste pagine, allo scopo, è illustrato lo schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema non è certo quello più semplice che abbiamo pubblicato, ma non è nemmeno molto complesso; si tratta in sostanza di un comparatore con isteresi, con segnale di ingresso dato da un ponte di Wheatstone.

Il comparatore controlla un transistor, utilizzato per far eccitare il relé RL1.

L'alimentazione per il circuito è ottenuta da un semplice alimentatore non stabilizzato, presente sul circuito stampato. Partiamo quindi con l'esame dettagliato del circuito elettrico. Ai punti contrassegnati con «Val alternata» si collegano i secondari di un trasformatore da rete, con 24 volt a presa centrale (ovvero 12 + 12 volt); la corrente richiesta al trasformatore è di circa 100 milliampére, considerando di utilizzare un relé FEME MZP a 12 volt.

Ai punti + e − del ponte raddrizzatore sono disponibili le tensioni d'alimentazione positiva e negativa (rispetto a massa), che vengono livellate dai condensatori elettrolitici C1 e C2, ciascuno da 1000 microfarad.

Ai capi di ciascuno dei condensatori di livellamento è presente così una tensione di circa 16 volt continui (non proprio continua, ma sufficientemente livellata); quella positiva alimenta l'operazionale ed il relé, oltre al ponte di Wheatstone.

L'alimentazione negativa va all'operazionale e al LED di segnalazione di «acceso», ovvero D2. Vediamo un po' come funziona il circuito del termostato vero e proprio, cioè il ponte e l'operazionale; quest'ultimo é un LM 741 (o µA 741, ma va anche bene un TL 081) ed è configurato come comparatore con isteresi, non-invertente.

In parole povere, quando l'ingresso invertente ha un potenziale inferiore a quello del non-invertente, l'uscita del comparatore è positiva, mentre se il potenziale dell'ingresso invertente supera quello del non-invertente, l'uscita è negativa.

Il comparatore è caratterizzato dall'avere una certa isteresi, cioè la soglia a cui avviene la commutazione da uscita a livello alto a uscita a livello basso, è diversa da quella di commutazione dello stato d'uscita da basso ad alto.

Ciò lo vediamo subito osservando il collegamento delle resistenze R6, R7, R8, R9, R10; per

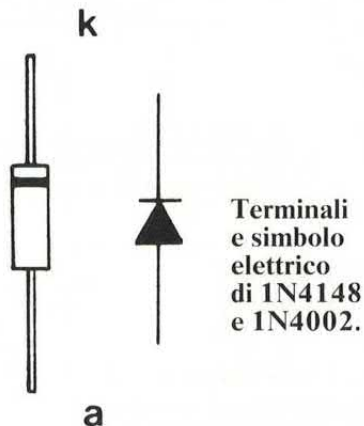
la basetta

COMPONENTI

- **R1** = Termistore NTC 2,2 Kohm a 25°C
- **R2** = 12 Kohm
- **R3** = 22 Kohm trimmer
- **R4** = 12 Kohm
- **R5** = 2,2 Kohm 1/4 W, 1%, 25 p.p.m.
- **R6** = 1 Mohm
- **R7** = 470 Kohm
- **R8** = 330 Kohm
- **R9** = 180 Kohm
- **R10** = 100 Kohm
- **R11** = 5,6 Kohm
- **R12** = 2,2 Kohm
- **C1** = 1000 µF 25 Vl
- **C2** = 1000 µF 25 Vl
- **C3** = 12 nF 400 Vl poliestere
- **C4** = 12 nF 400 Vl poliestere
- **D1** = 1N 4002

Terminali e simbolo elettrico di 1N4148 e 1N4002.

- **D2** = L.E.D. ∅ = 5 mm
- **D3** = 1N 4148
- **T1** = BD 139
- **PR1** = Ponte raddrizzatore 100 V, 1 A
- **U1** = µA 741 o TL 081
- **RL1** = Relé 12 V, 2 scambi (FEME MZP)
- **S1** = Commutatore rotativo 2 vie, 6 posizioni
- **S2** = Interruttore unipolare (qualsiasi tipo)
- **Val** = 12+12 volt c.a.

Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

capire il fenomeno analizziamo cosa avviene, supponendo di porre l'intero circuito in un ambiente la cui temperatura è di 20÷25°C e di portare a metà corsa il trimmer R3.

ANCHE CON L'ISTERESI

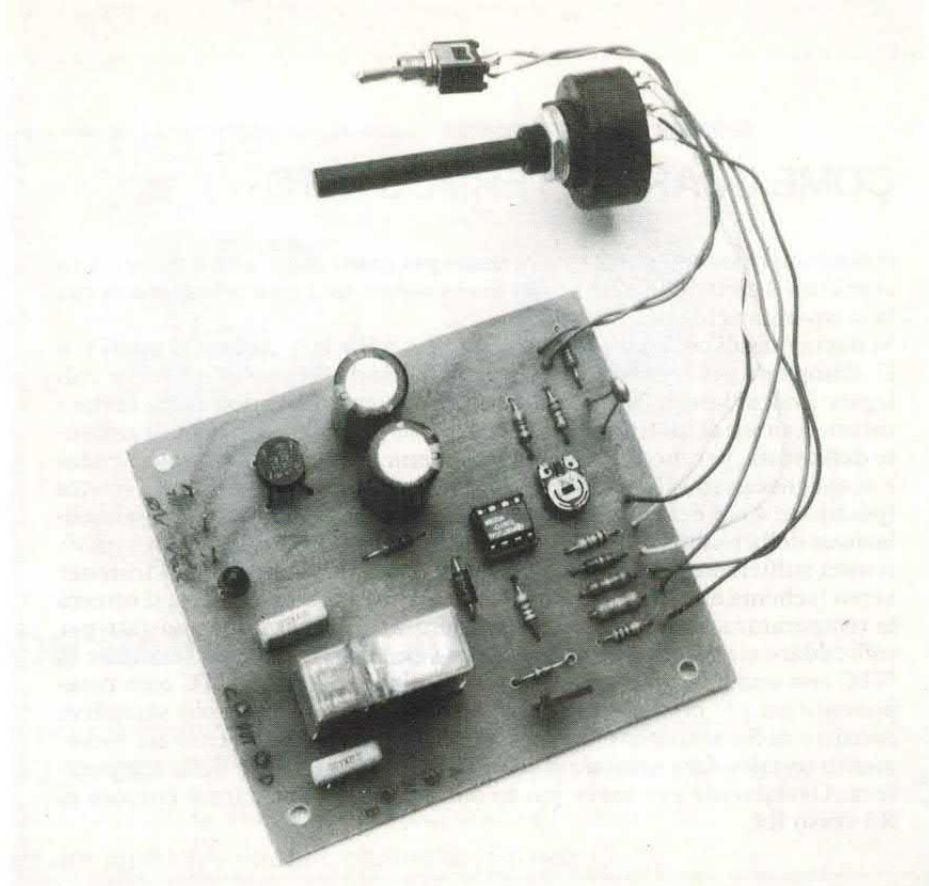
Se ora portiamo il commutatore S1 nella posizione 5, ovvero inseriamo tra uscita ed ingresso del comparatore una resistenza da 1 Mohm, il comparatore diventa con isteresi (isteresi che si evita ponendo il commutatore sulla posizione 6, che toglie la retroazione positiva).

Lasciamo il trimmer con il cursore a metà corsa e scaldiamo, avvicinandole un fiammifero acceso o la punta di un saldatore, la resistenza NTC.

A un certo punto il relé, che si trovava fino a prima eccitato, si diseccita e resta tale fino a che, allontanata sufficientemente la fonte di calore, il termistore non si raffredda.

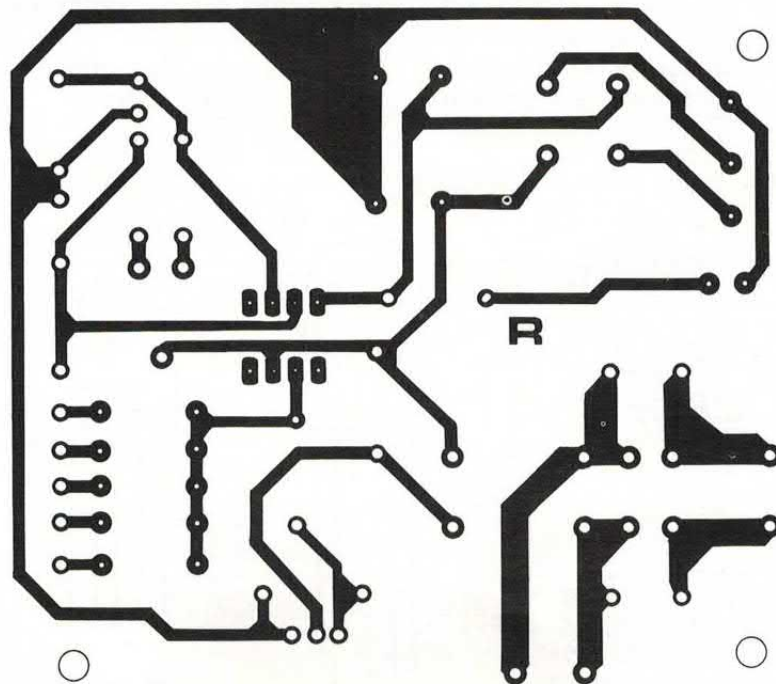
Elettricamente avviene che, riscaldando il termistore, la sua resistenza cala (NTC è la sigla di Negative Temperature Coefficient, che tradotto dall'inglese significa coefficiente di temperatura negativo) e così diminuisce la tensione tra l'ingresso invertente del comparatore e massa.

Poiché resta costante il potenziale sul nodo a cui convergono R4, R5 e S2, l'ingresso invertente resta a tensione costante.

Quando la tensione sull'ingresso non-invertente diviene inferiore a quella sull'invertente (per effetto dell'innalzamento termico del termistore), l'uscita del comparatore passa da livello alto a livello basso ed il relé ricade. Però, il fatto di avere l'uscita a livello basso (cioè a circa il potenziale dell'alimentazione negativa) abbassa in misura più o meno grande la tensione che c'era precedentemente all'ingresso non-invertente del comparatore; quindi, se la temperatura della NTC diminuisce e di conseguenza la sua resistenza cresce, non è sufficiente tornare alla soglia a cui si è avuta la precedente commutazione

Il prototipo approntato per le prove; con il commutatore si possono selezionare cinque larghezze del ciclo di isteresi e il funzionamento senza isteresi.

(cioè quando abbiamo visto che la tensione d'uscita del comparatore passava da livello alto a basso). Infatti ora la temperatura da raggiungere è minore ed occorre che la resistenza del NTC assuma un valore ancora più alto di prima. L'isteresi rende altresì più decisa la commutazione del comparatore, facendo in modo che non ci sia «rimbalzo» del relé in fase di attacco o di rilascio.

Analogamente, quando la tensione ai capi della NTC, per effet-

traccia rame

Lato rame dello stampato utilizzato, in scala 1:1.

COME USARE IL TERMOSTATO

Il nostro termostato potrà essere usato per controllare una o più stufe (o convettori) elettriche, allo scopo di riscaldare una stanza e mantenerne la temperatura ideale.
Si dovrà quindi collegare la rete ai punti A e B e la/e stufa/e ai punti C e D. Bisognerà poi regolare il trimmer in modo da far eccitare il relé e collegare i riscaldatori; osserverete quindi che raggiunta una certa temperatura (evitate di mettere il termostato troppo vicino alla parte irradiante della stufa, perché avreste un funzionamento scorretto) il relé ricadrà e si spegneranno i riscaldatori. L'isteresi converrà che sia molto stretta (posizione 4 o 5 del commutatore), diversamente ci sarà una larga oscillazione della temperatura nell'ambiente. Se la temperatura non sarà ritenuta sufficientemente alta, occorrerà spostare il cursore del trimmer verso (schema elettrico) R2, fino a che, dopo prove successive, si otterrà la temperatura desiderata. Se si desiderasse utilizzare il termostato per raffreddare si potrebbe ricorrere a due soluzioni; la prima è sostituire la NTC con una PTC, ma ciò è poco conveniente perché il PTC è un componente un po' critico da usare. La seconda soluzione, più semplice, consiste nello scambiare tra loro la NTC e la R5, in tal caso un incremento termico farà scattare il relé, che ricadrà al calare della temperatura. Ovviamente per avere più freddo occorrerà spostare il cursore di R3 verso R4.

to di una diminuzione della temperatura ambiente, sale ed oltrepassa quella ai capi di R5 (tensione di riferimento), l'uscita del comparatore commuta da circa 15 volt negativi a circa 15 volt positivi; ora l'uscita influenza la tensione ai capi della NTC, nel senso che ne provoca un aumento (rendendo ancor più decisa la commutazione).

Questo assicura che, anche in caso di incertezza nella crescita della tensione ai capi del termistore, avvenga una sola commutazione e non più commutazioni prima dell'assestamento della situazione.

LE DUE SOGLIE

Riassumendo si nota quindi che il comparatore ha due soglie di commutazione e non una sola come il semplice comparatore di tensione (quello senza isteresi).

Abbiamo quindi:
— la soglia per far commutare l'uscita da alto a basso;
— la soglia per far commutare l'uscita da basso ad alto.

Disposizione dei terminali nel LED (visto da sopra e di lato) e nel BD139 (visto dal lato scritte).

Ovviamente queste due sono da intendersi come soglie di temperatura o meglio, di resistenza, relative alla NTC.

Facendo ben attenzione si nota infatti che la tensione di riferimento del comparatore è fissa e l'effetto della tensione d'uscita sulla NTC ha come conseguenza di «costringere» il termistore ad assumere un valore resistivo minore o maggiore, per raggiungere la soglia; facendo un esempio, se il termistore assume un valore di 1500 ohm e l'uscita del comparatore passa da alto a basso, non è sufficiente tornare, ad esempio, a 1501 ohm per una nuova commutazione.

Se infatti 1500 ohm è la soglia per la commutazione alto/basso, per avere la successiva commutazione basso/alto il termistore dovrà assumere un valore molto più alto, magari 1700 ohm.

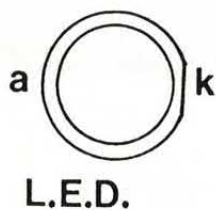
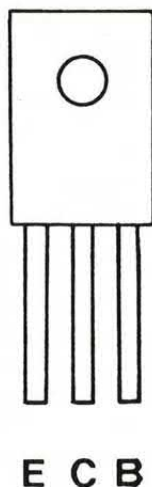
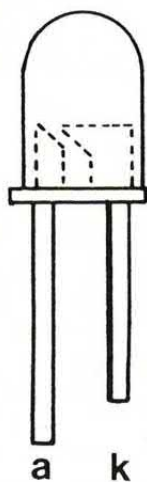
Analogamente se, raggiunti i 1700 ohm, l'uscita del comparatore va a livello alto, la NTC dovrà scendere non di uno o due ohm, ma dovrà tornare alla prima soglia (1500 ohm), per avere la commutazione verso il livello basso.

Tornando all'esame dello schema elettrico, vediamo che l'uscita del comparatore controlla il transistor NPN T1.

Il diodo D3 serve a proteggere la giunzione base-emettitore del transistor (T1), perché quando è polarizzata direttamente (uscita del comparatore a + 15 volt) la resistenza R11 provvede a limitarne la corrente, mentre quando l'uscita del comparatore è negativa (circa 15 volt negativi) la giunzione è polarizzata inversamente e, non essendoci caduta di tensione sulla resistenza R11, la tensione applicata sarebbe tale da distruggere la giunzione stessa (Breakdown elettrico).

Il diodo D1 protegge invece la giunzione base collettore del T1, dalle tensioni inverse forzate dalla bobina del relé quando viene diseccitato.

I condensatori C3 e C4 servono ad evitare o almeno a limitare le scariche attraverso i contatti del relé, quando essi sono parte di un circuito elettrico induttivo e vengono aperti; la presenza dei condensatori contribuisce ad allunga-

re di parecchio la vita dei contatti.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chi volesse realizzare il termostato elettronico dovrà procurarsi, oltre a tutti i componenti (che si trovano dappertutto, eccetto il termistore, un po' raro), il circuito stampato; questi potrà essere realizzato sfruttando la traccia del lato rame illustrata in queste pagine, in scala 1:1.

In possesso dello stampato, cominciate il montaggio con le resistenze fisse e i diodi; proseguite con il trimmer, l'eventuale zoccolo per l'operazionale, il termistore, il ponte, i condensatori e il LED, poi il transistor ed il relé.

Termoconvettori elettrici Vortice serie Caldodò 90, in vendita nei migliori e più forniti negozi di elettrodomestici.

I COLLEGAMENTI

Infine si potrà collegare l'interruttore con due fili (ah, a proposito, l'interruttore serve per far eccitare il relé indipendentemente dalla temperatura), come vedesi nelle foto del prototipo; anche il commutatore 2 vie — 6 posizioni andrà collegato allo stampato con sei fili (un centrale e cinque capi di resistenze; del commutatore si usa una sola sezione), come indicato nel piano di montaggio componenti e come visibile nelle fotografie.

Il commutatore potrebbe anche non essere montato, ma in tal caso si dovrebbe scegliere una sola isteresi ed essa sarebbe fissa; con il commutatore si può scegliere tra cinque resistenze e quindi cinque diverse larghezze dell'isteresi.

Per la resistenza R5 è richiesta una ristretta tolleranza, ma più che la tolleranza è interessante il coefficiente di temperatura; tanto più esso è basso e tanto più preciso risulterà il termostato.

Nell'elenco componenti abbiamo indicato che R5 deve essere da 25 p.p.m., cioè che la resistenza deve avere una deriva di 25 milionesimi del valore nominale a 25°C, per ogni grado centigrado di incremento termico (25 milionesimi in più) o di calo termico (25 milionesimi in meno).

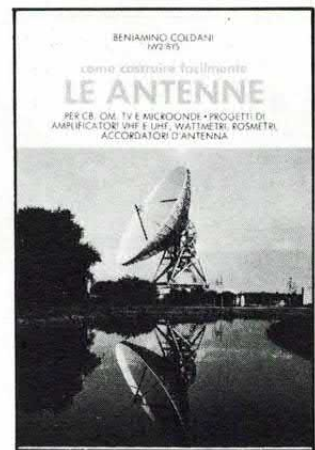
Non dovrebbe comunque essere difficile reperire una resistenza da 25. p.p.m., anche perché generalmente le resistenze all'1% di tolleranza già lo sono.

Per la NTC non è obbligatorio che sia da 2,2 Kohm, tuttavia non dovete sceglierne una che si discosti troppo da tale valore. Ovviamente se modificate il valore della NTC, dovrete usare per R5 una resistenza di ugual valore; quindi se scegliete una NTC da 1200 ohm (a 25°C), la R5 dovrà essere da 1200 ohm.

Terminato il montaggio potrete alimentare il circuito con il secondario di un trasformatore 12 + 12 volt (24V a presa centrale), 4VA.

Regolate il trimmer 22 Kohm fino a far scattare il relé, se ancora non era eccitato e provate poi a scaldare la NTC; vedrete che ad un certo punto il relé ricadrà.

Per queste prove consigliamo di inserire in retroazione le resistenze da 1 Mohm o da 470 Kohm (posizioni 5 o 4 del commutatore), così da avere una ristretta isteresi e da poter vedere più facilmente il funzionamento.

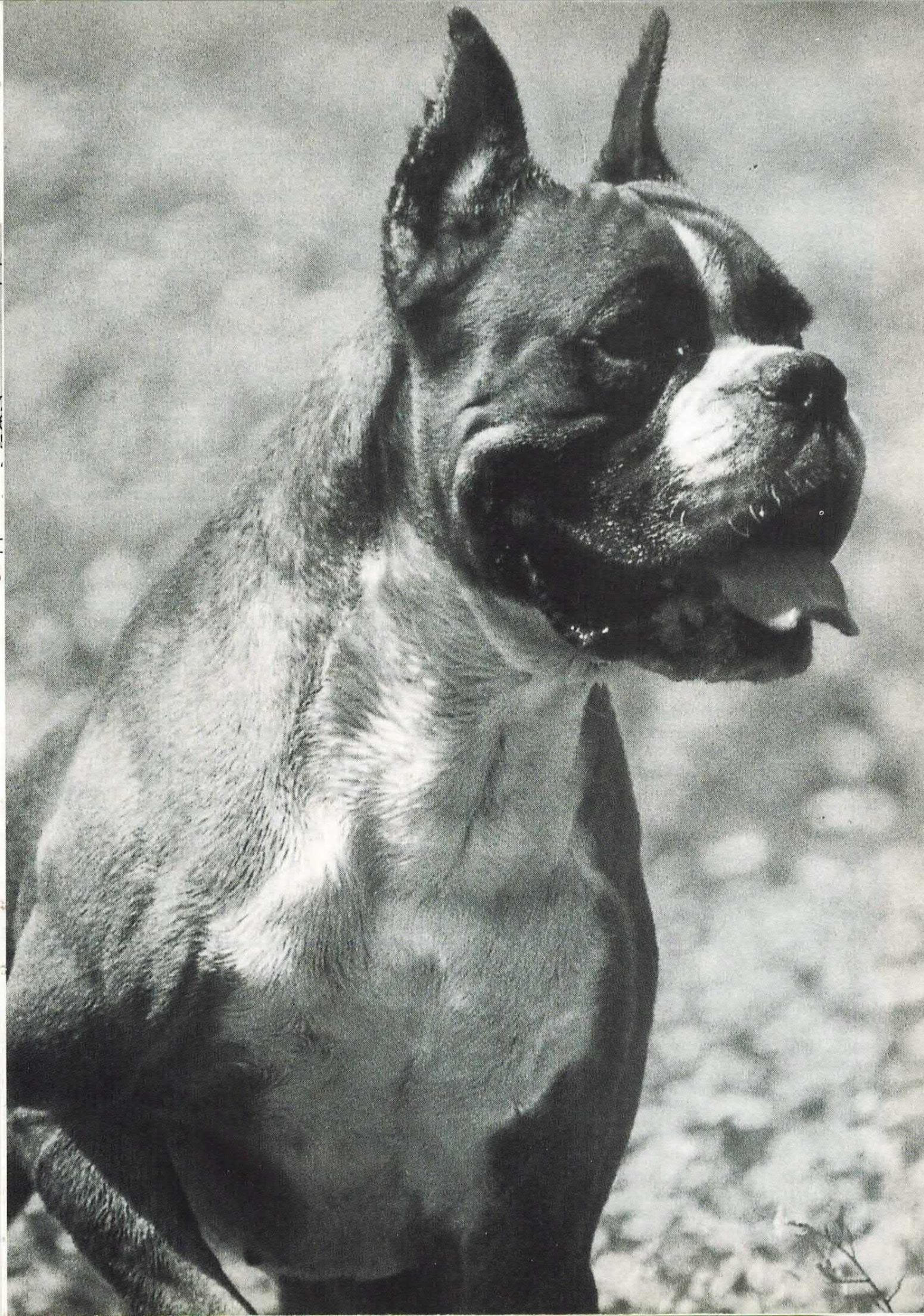
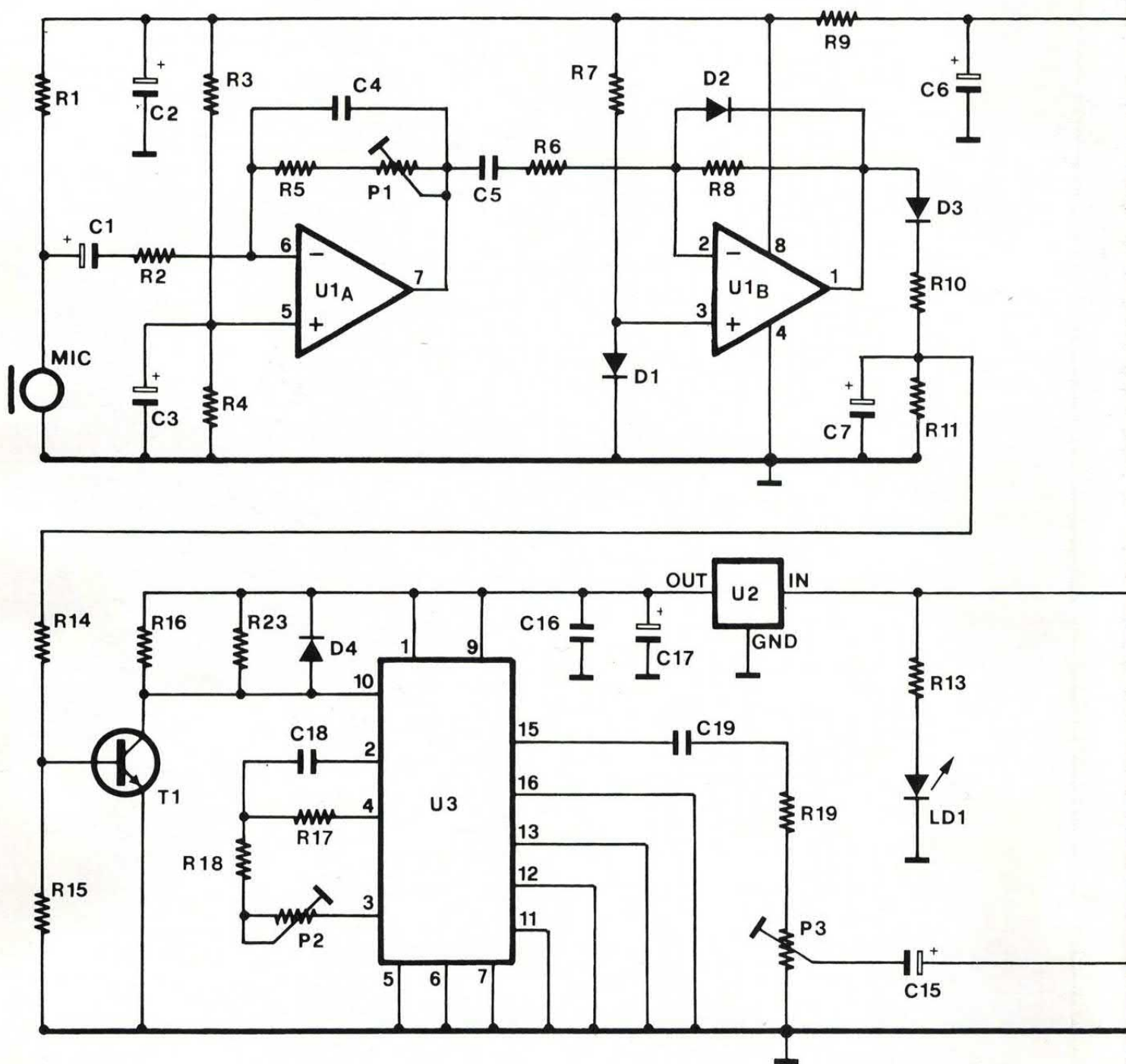
Quando il relé sarà diseccitato provate a raffreddare il termistore (magari con un po' di ghiaccio) e vedrete che ad un certo punto il relé scatterà nuovamente. □

L'ANTIFURTO CHE ABBAIA

IL CANE ELETTRONICO

SI COMPORTA COME UN CANE DA GUARDIA MA NON MANGIA, NON SPORCA E PER FUNZIONARE HA BISOGNO DI UNA PRESA DI CORRENTE. SE QUALCUNO SI AVVICINA ALLA VOSTRA ABITAZIONE INIZIA AD ABBAIARE ED A RINGHIARE COME UN CANE IN CARNE ED OSSA METTENDO IN FUGA EVENTUALI MALINTENZIONATI.

di FRANCESCO DONI

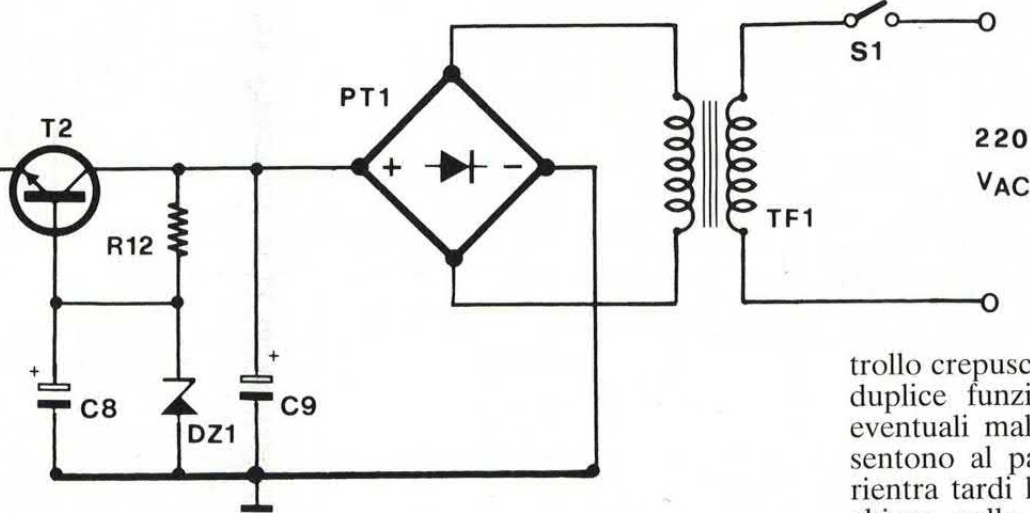
In commercio esistono numerosi tipi di antifurto per abitazione. I sistemi tradizionali utilizzano solitamente una protezione perimetrale con contatti magnetici sulle finestre e sugli infissi abbinati ad una serie di sensori volumetrici in grado di rilevare la presenza di persone in movimento. Le informazioni fornite dai sensori vengono inviate ad una centralina ad una o più zone, la quale, in caso di allarme, attiva una sirena ed un lampeggiante collocati all'esterno dell'abitazione. Negli ultimi anni questo settore è stato interessato da una rapida e profonda evoluzione che ha coinvolto sia le tecnologie utilizzate che la logica di funzionamento degli stessi impianti. A riprova di ciò quasi tutte le principali Case dispongono oggi di sistemi antifurto con trasmissione via radio con i quali è possibile eliminare i fili di collegamento tra i sensori e la centralina. Con questa tecnica è possibile installare l'impianto in

ROYAL CANIN

pochissimo tempo evitando di rovinare pareti, tappezzerie, intonaci eccetera. Inoltre risulta possibile aggiungere in un secondo tempo altri sensori senza dover apportare alcuna modifica all'impianto. Ovviamente anche l'attivazione e lo spegnimento della centralina avviene mediante piccoli radiocomandi.

Per segnalare l'entrata in funzione del sistema d'allarme, oltre alla tradizionale sirena con lampeggiante, sono disponibili analoghi dispositivi con attivazione via radio ed alimentazione mediante celle solari. Queste sirene possono essere installate in posizioni difficilmente accessibili evitando il pericolo che il ladro, come spesso accade con le sirene tradizionali, le manometta ed entri poi impunemente nell'appartamento. Proprio per evitare questo pericolo, negli ultimi anni sono stati messi a punto e vengono normalmente commercializzati combinatori telefonici in grado di collegarsi automaticamente con numerose utenze e trasmettitori radio che sono in contatto con centrali di teleallarme solitamente gestite da Istituti di Vigilanza.

L'EFFETTO TENDA

Ma l'evoluzione tecnologica non finisce qui. Hanno fatto di recente la loro comparsa sistemi di pre-allarme che entrano in funzio-

schema elettrico

Appena il microfono (MIC) capta un rumore, il T1 va in saturazione e fornisce l'impulso di trigger all'MSM6378 che tramite U4... abbaia!

ne quando qualcuno si avvicina alla casa.

Queste apparecchiature utilizzano sensori ad effetto tenda con un fascio di azione molto stretto che, tra l'altro, sono in grado di discriminare persone o animali di taglia differente. Nel settore dei sensori la vera novità è rappresentata da un particolarissimo dispositivo computerizzato in grado di misurare la cubatura di un'appartamento o di un edificio e di allertarsi non appena questa varia anche di pochissimo a causa dell'apertura di una porta o di una finestra o perché qualcuno ha praticato un foro sul muro perimetrale.

Peccato che il costo del solo sensore superi i tre milioni. Va anche segnalato il diffondersi dei sensori ad infrarosso da esterno che attivano per un tempo predeterminato una o più lampade nel caso qualcuno entri nel loro campo di azione.

Questi dispositivi, che solitamente sono dotati anche di controllo crepuscolare, svolgono una duplice funzione: intimoriscono eventuali malintenzionati e consentono al padrone di casa che rientra tardi la sera di infilare la chiave nella toppa senza difficoltà. Sulla falsariga dei sensori da esterno sono stati messi a punto altri sistemi di difesa di tipo «psicologico».

Tra i più diffusi segnaliamo i dispositivi che ogni tanto accendono le luci di una stanza oppure producono dei rumori. Semplici accorgimenti che, come la tapparella alzata a metà, possono indurre il ladro a pensare che in casa ci sia qualcuno mentre in realtà non c'è nessuno. Appartiene a questa categoria di dispositivi anche il progetto del cane elettronico descritto in queste pagine.

UN CANE MOLTO FEROCE

L'apparecchio è completamente autonomo nel senso che è dotato di alimentatore, sensore e sirena ... canina. Sì, proprio un avvisatore acustico in grado di riprodurre perfettamente (grazie al campionamento digitale) l'abbaiare di un cane inferocito.

Il circuito entra automaticamente in funzione quando il microfono interno capta un rumore superiore alla soglia prefissata. Il dispositivo «abbaia» per circa 10 secondi, si inibisce per un breve periodo e, se il rumore persiste, «abbaia» nuovamente. La potenza di uscita e di 6 watt circa.

Il segnale audio è memorizzato in una PROM che viene letta da un convertitore D/A. La memoria

disposizione componenti

Ecco come disporre i componenti sul circuito stampato del nostro cane elettronico. T2 e U4 vanno dotati ciascuno di un dissipatore, rispettivamente da 18°C/W e 11 °C/W, per permettergli di dissipare il calore prodotto nel normale funzionamento. L'MSM6378 è bene che sia inserito nel rispettivo zoccolo dopo aver montato tutti i componenti ed aver ultimato il cablaggio, in modo da evitare possibili danneggiamenti.

COMPONENTI

R1 = 4,7 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 4,7 Kohm
R6 = 3,3 Kohm
R7 = 15 Kohm
R8 = 330 Kohm
R9 = 22 Ohm
R10 = 22 Ohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 220 Ohm 1 watt
R13 = 1 Kohm
R14 = 47 Kohm
R15 = 100 Kohm
R16 = 4,7 Kohm

Numerazione dei pin del TDA2003 vedendolo dal lato delle scritte.

R17 = 220 Kohm
R18 = 12 Kohm
R19 = 10 Kohm
R20 = 220 Ohm
R21 = 2,2 Ohm
R22 = 1 Ohm
R23 = 4,7 Kohm
P1 = 220 Kohm trimmer
P2 = 10 Kohm trimmer
P3 = 47 Kohm trimmer
C1 = 10 µF 16 VL
C2 = 100 µF 16 VL
C3 = 10 µF 16 VL
C4 = 1.000 pF
C5 = 100 nF
C6 = 470 µF 16 VL
C7 = 100 µF 16 VL

e lo speech processor sono contenuti all'interno dello stesso integrato, un MSM6378 prodotto dalla OKI e da noi utilizzato in passato nella valigetta anti-scippo.

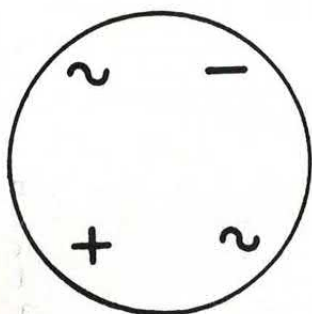
Questo integrato va programmato con un'apposita apparecchiatura prodotta dalla stessa OKI che costa circa 3-4 milioni e che pertanto non tutti possono permettersi. Questo fatto tuttavia non costituisce un ostacolo dal momento che è possibile richiedere l'integrato già programmato alla ditta Futura Elettronica di Legnano (tel. 0331/543480) la quale commercializza anche la scatola di montaggio del nostro cane elettronico.

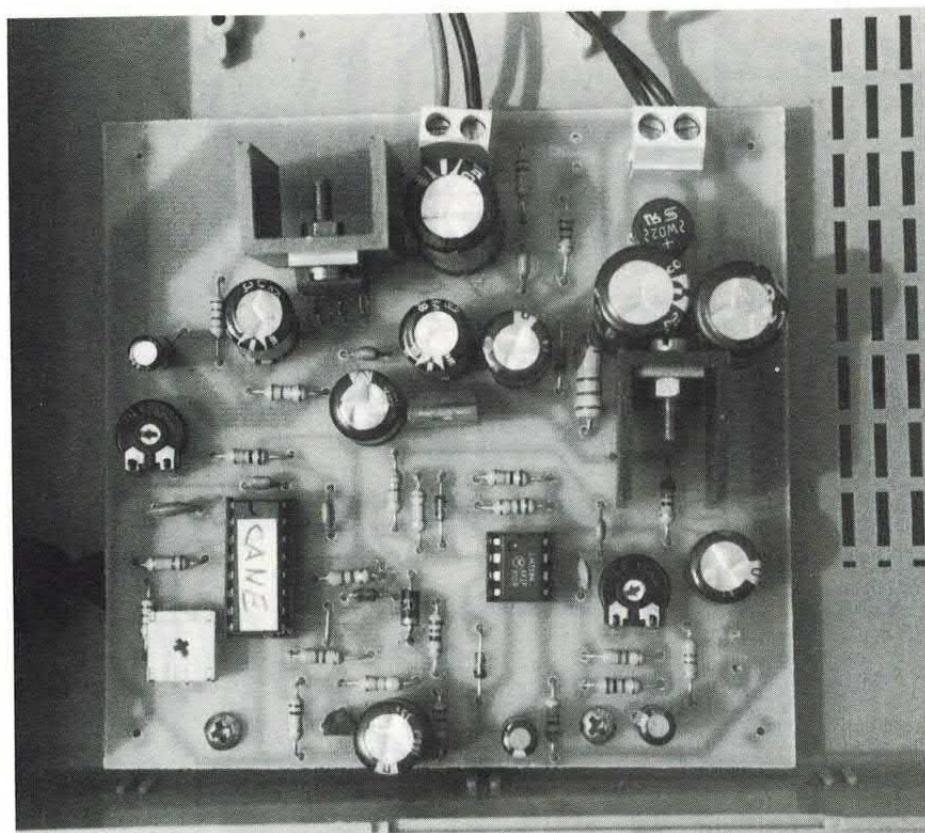
Prima di analizzare lo schema elettrico del dispositivo, è necessario occuparci brevemente di questo nuovo (e perciò poco noto) integrato. Il funzionamento di questo chip è molto semplice. La frequenza di campionamento e la velocità di riproduzione dipendono dalla rete RC collegata all'oscillatore interno.

IL NOSTRO CIRCUITO

Utilizzando un trimmer è possibile regolare tale frequenza e «centrare» perfettamente la corretta velocità di riproduzione. Le

C8 = 100 μF 16 VL
C9 = 1.000 μF 25 VL
C10 = 470 μF 16 VL
C11 = 100 nF
C12 = 470 μF 16 VL
C13 = 100 nF
C14 = 470 μF 16 VL
C15 = 10 μF 16 VL
C16 = 100 nF
C17 = 100 μF 16 VL

Significato dei pin del ponte raddrizzatore visto dall'alto.

C18 = 100 pF
C19 = 100 nF
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4002
D4 = 1N4148
DZ1 = Zener 15V-1/2W
PT1 = Ponte 1A 100V
LD1 = Led rosso
T1 = BC547

la basetta in pratica

Il nostro prototipo del circuito, che per le varie prove abbiamo preferito racchiudere in un contenitore plastico Teko (tipo AUS12); per i collegamenti con il trasfomatore di alimentazione e con l'altoparlante abbiamo fatto ricorso a due morsettiere a due posti da circuito stampato. I fili provenienti dalla capsula microfonica (montata sul pannello frontale) li abbiamo invece saldati direttamente alle piste dello stampato.

T2 = BD911
U1 = LM358
U2 = 7805
U3 = MSM6378/CA
U4 = TDA2003
MIC = Capsula microfonica preamplificata

AP = 4 Ohm 10 watt
S1 = Deviatore a levetta
TF1 = 220/15V 20 VA

Varie: 1 CS cod. B58, 2 morsettiere 2 poli, 1 zoccolo 4+4, 1 zoccolo 8+8, 2 dissipatori.

linee di controllo sono fondamentalmente due: lo «start» che fa capo al pin 10, ed il «repeat» che fa capo al pin 13. Il segnale audio è disponibile sul terminale 15.

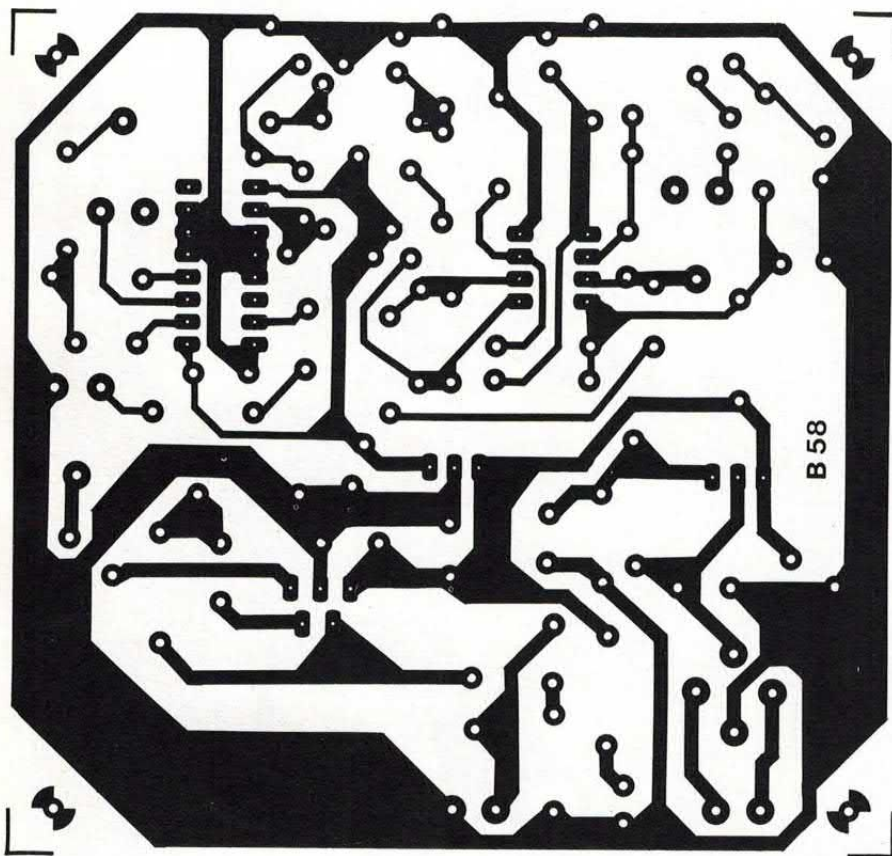
L'integrato può essere alimentato con una tensione compresa tra 2,4 e 5,5 volt. Il circuito elettrico del nostro «cane elettronico» può essere suddiviso in quattro sezioni: sensore audio, digitalizzatore, amplificatore di potenza e alimentatore dalla rete luce. La prima sezione fa capo al doppio operazionale U1.

COME FUNZIONA

I rumori ed i segnali audio di qualsiasi genere vengono captati dalla capsula microfonica preamplificata ed inviati all'ingresso invertente dell'operazionale U1a tramite la rete formata da C1 e R2.

L'altro ingresso (quello non invertente) viene polarizzato tramite un partitore resistivo composto da R3 e R4. La rete di reazione, collegata tra l'uscita dell'operazionale e l'ingresso non invertente, consente di regolare il guadagno dello stadio in quanto comprende un trimmer da 220 Kohm (P1).

Il guadagno in tensione dipende dal rapporto tra la resistenza di

traccia rame

Traccia del lato rame del circuito stampato da realizzare, a grandezza naturale. Poiché si tratta di un circuito non molto semplice sarà bene ricorrere alla fotoincisione, onde evitare di sbagliare la traccia con il rischio di danneggiare l'MSM6378, il cui costo non è proprio tanto basso.

reazione (R5+P1) e quella di ingresso (R2). Il segnale così amplificato giunge all'operazionale U1b.

Questo è collegato in una configurazione un poco insolita, dato che in retroazione ha una resistenza in parallelo ad un diodo. Praticamente l'operazionale funziona da amplificatore ad elevato guadagno e raddrizzatore di tensione ad una semionda.

Possiamo infatti osservare che quando dal pin 7 di U1 esce un segnale positivo, dal pin 1 dello stesso integrato dovrebbe uscire un segnale, amplificato, negativo. Ciò non è possibile perché si lavora ad alimentazione singola positiva ed il riferimento di tensione dato all'ingresso non-invertente di U1b è di soli 0,6÷0,7 volt: al più l'uscita potrebbe scendere sotto lo «zero» di riferimento che è appunto questa tensione (in pratica in assenza di segnale da amplificare il pin 1 del LM358 si troverebbe a circa 0,7 volt).

Comunque anche se ciò accadesse il diodo D2 provvede ad annullare le tensioni negative di uscita, mentre risultando polarizzato inversamente quando il segnale uscente da U1a è negativo, non disturba le tensioni d'uscita positive.

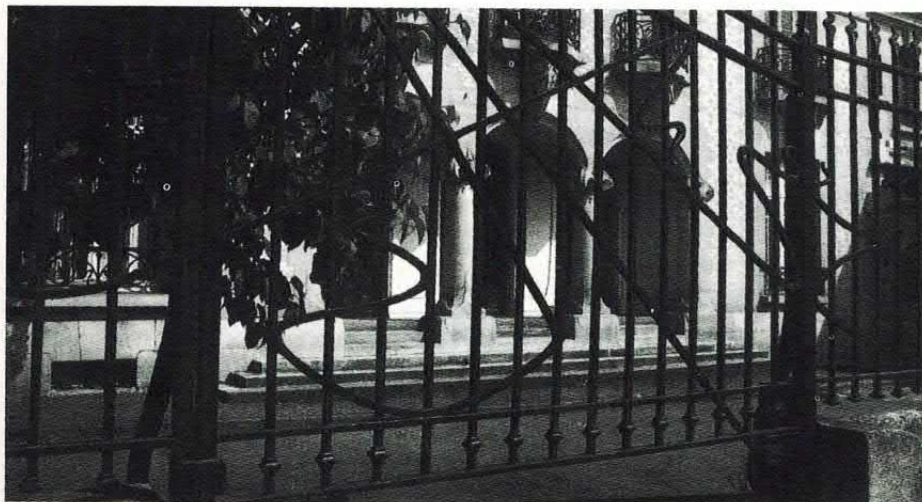
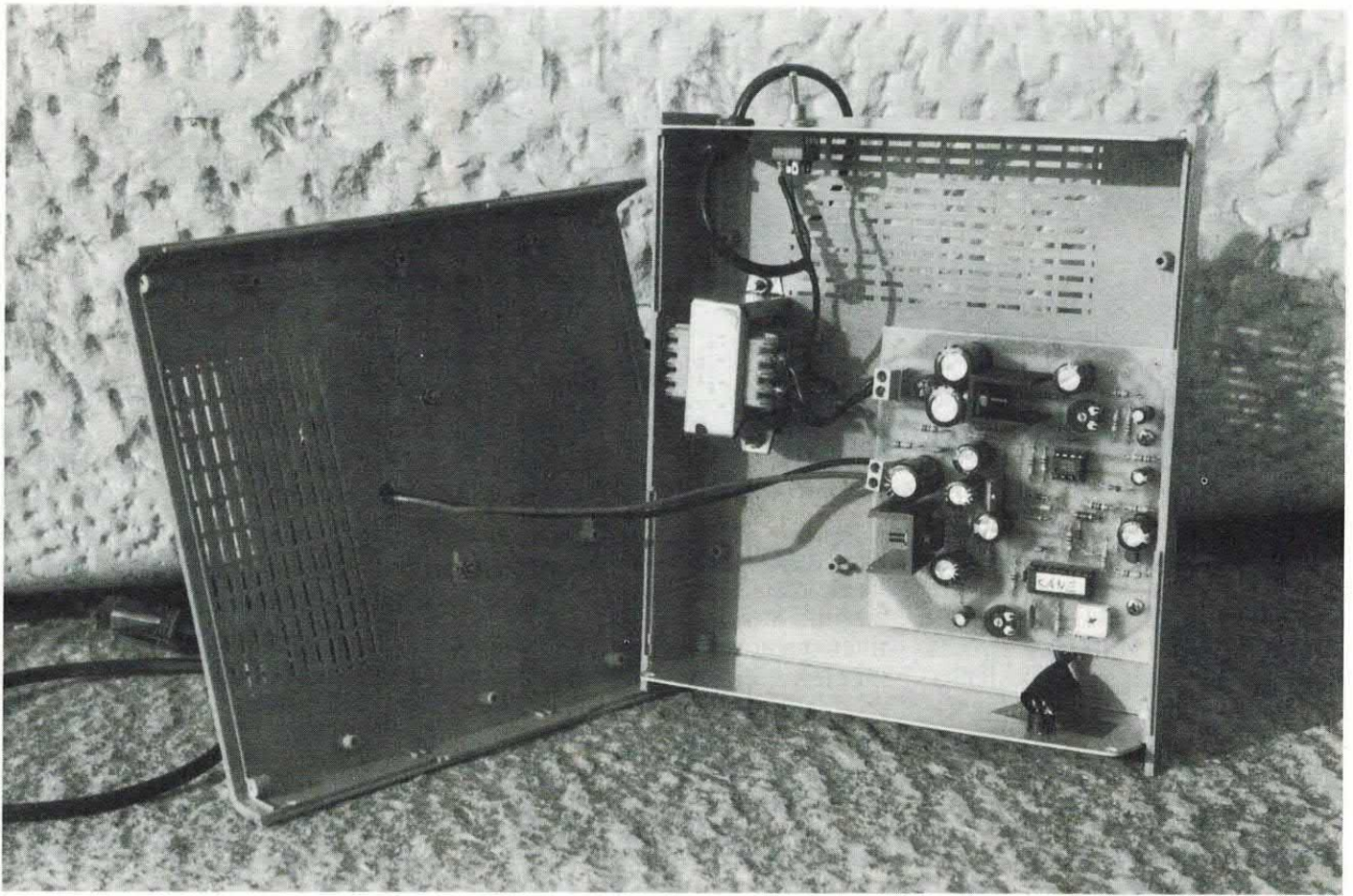
Pertanto U1b amplifica solo i segnali d'ingresso negativi, ovvero fornisce in uscita solo semionde positive.

A COSA SERVE IL DIODO D3

Il diodo D3 svolge un'importante funzione: poiché D1 determina una tensione di riposo di circa 0,7 volt all'uscita di U1b, per evitare che T1 possa da essa venire polarizzato si neutralizza tale tensione appunto col D3, che determina una caduta di pari valore.

In definitiva, U1b fornisce in uscita solo impulsi di tensione positivi quando l'uscita di U1a gli fornisce segnale.

La tensione di uscita di questo stadio controlla il transistor T1 il quale normalmente è interdetto. Conseguentemente la tensione di collettore è normalmente pari alla tensione di alimentazione. Quando il microfono capta un rumore che supera il livello di soglia prefissato, l'uscita di U1b produce un segnale a livello alto (causa l'elevato guadagno di U1b) ed il transistor T1 passa in conduzione. L'integrato U3 entra così in «play» dal momento che la tensione presente sul collettore di T1 scende a circa zero volt. Il livello di controllo deve restare basso per consentire all'integrato di riprodurre l'intero messaggio.

Ciò avviene in modo completamente automatico in quanto il segnale audio riprodotto dall'altoparlante «rientra» nel microfono mantenendo attivo il comparatore

Ecco come si presenta visto interamente il nostro prototipo; sul fondo del contenitore abbiamo agganciato il circuito stampato ed il trasformatore di alimentazione. Il pannello di fondo è stato lavorato in modo da inserire un interruttore con cui accendere o spegnere il dispositivo (sarebbe poi l'S1) ed un passacavo per far uscire il cordone di alimentazione che termina con una normale spina piccola per la rete-luce. L'altoparlante, un comune elemento da 4 ohm per autoradio, l'abbiamo fissato sul coperchio con due viti. Nella foto in basso: un cane... commerciale!

di tensione che, a sua volta, tiene in conduzione T1.

Al termine della frase l'integrato si blocca in quanto il pin 13 che controlla la funzione «repeat» è collegato a massa.

Per ottenere nuovamente la riproduzione del segnale audio memorizzato è necessario che il livello del pin 10 torni alto per poi scendere nuovamente a 0.

Il condensatore C7 collegato all'uscita del vox (U1a-U1b) introduce una leggera pausa tra un ciclo di riproduzione e l'altro nel caso il microfono continui a captare un segnale che supera la soglia di intervento. La rete RC collegata ai pin 2, 3 e 4 dell'MSM6378 controlla la frequenza di clock e quindi, in ultima analisi, anche la velocità di riproduzione.

Il trimmer P2 va dunque regolato per ottenere un segnale audio quanto più possibile fedele.

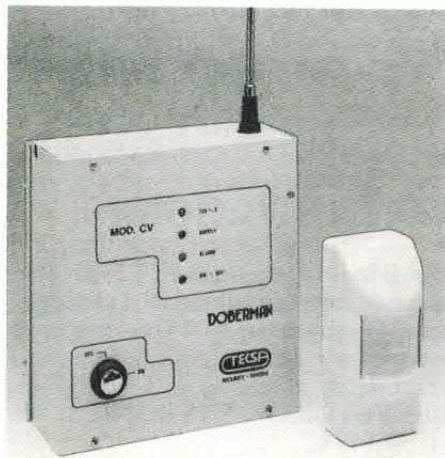
L'uscita dello speech processor è collegata, tramite il trimmer P3, allo stadio amplificatore di potenza che fa capo all'integrato U4. Ovviamente il trimmer consente di regolare il volume di uscita. L'amplificatore da noi utilizzato è un TDA2003 che è in grado di erogare una potenza di circa 6-8 watt su un carico di 4 ohm. Il segnale disponibile all'uscita del sintetizzatore è più che sufficiente per pilotare alla massima potenza il TDA2003.

L'IMPEDENZA DELL'ALTOPARLANTE

L'altoparlante da collegare al circuito deve presentare una impedenza di 4 ohm e deve essere in grado di reggere una potenza di almeno 10 watt.

Per questa applicazione sono particolarmente indicati gli altoparlanti da auto. La tensione di alimentazione di questo dispositivo viene prelevata dalla rete luce tramite un apposito alimentatore che fa capo al trasformatore TF1 ed al transistor T2.

Il trasformatore deve erogare

DUNLOP COURTESY

Naturalmente possono essere simulati anche animali più... feroci!

una potenza di circa 15 watt e deve fornire sul secondario una tensione alternata di 15 volt. Tale tensione viene raddrizzata dal ponte PT1 e filtrata dal condensatore elettrolitico C9. L'alimentatore dispone anche di uno stadio stabilizzatore di tensione che fa capo a T2.

Il transistor è normalmente in conduzione per effetto della resistenza R12; la tensione di base è pari a quella dello zener ovvero è di circa 15 volt.

Essendo il transistor in conduzione, la tensione di uscita (che coincide con quella di emettitore) è uguale alla tensione di base (15 volt) meno la caduta base-emettitore (0,6 volt). La tensione fornita da questo alimentatore è dunque 14,4 volt.

IN PRATICA

Per il montaggio di questo circuito abbiamo utilizzato una basetta stampata appositamente disegnata; sulla piastra trovano posto tutti i componenti ad eccezione del trasformatore di alimentazione. Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili, compreso il sintetizzatore MSM6378 già programmato. Come specificato in precedenza, questo componente va richiesto alla ditta Futura Elettronica di Legnano (tel. 0331/543480). Per realizzare la piastra consigliamo di utilizzare il sistema della fotoincisione che consente di ottenere una basetta perfettamente uguale a quella da noi impiegata per il montaggio del prototipo.

A tale scopo fate una fotocopia su carta da lucido del master pubblicato e con tale fotocopia impressionate una basetta presensibilizzata con resist positivo.

Utilizzando questo sistema il tempo di esposizione va allungato in quanto la carta da disegno non è perfettamente trasparente come i master in pellicola o acetato. Dopo lo sviluppo, la corrosione e la foratura, potremo iniziare il montaggio del circuito. Durante questa fase tenete costantemente sott'occhio sia lo schema elettrico del circuito che il disegno del piano di montaggio componenti.

Montate innanzitutto i componenti passivi e quelli a più basso profilo; proseguite con gli zoccoli, i trimmer e le due morsettiere. Inserite infine i componenti polarizzati ed i semiconduttori che vanno saldati direttamente sulla piastra.

Prima di porre mano al saldatore controllate attentamente che i componenti polarizzati siano montati nel giusto verso. L'integrato U4 ed il transistor T2 vanno muniti di una adeguata aletta di raffreddamento. La capsula preamplificata da noi utilizzata dispone di due soli terminali; quello in comune con la carcassa va collegato a massa mentre l'altro va connesso all'armatura positiva del condensatore C1.

A questo punto, prima di inserire gli integrati U1 e U3, collegate il trasformatore di alimentazione e verificate con un tester le tensioni presenti sull'emettitore di T2 ed a valle del regolatore U2; tali tensioni debbono risultare rispettivamente di 14,4 volt e di 5 volt.

Se tutto corrisponde, spegnete il dispositivo, inserite gli integrati e collegate l'altoparlante. Per verificare il funzionamento del circuito è sufficiente produrre un rumore in prossimità del microfono. Non appena il circuito inizia ad «abbaiare», regolate il trimmer P2 in modo da ottenere la migliore velocità di riproduzione ed il trimmer P3 per il volume desiderato.

Successivamente regolate con attenzione il trimmer P1 che controlla la sensibilità microfonica.

La sensibilità non deve essere eccessiva per evitare che il nostro cane elettronico abbai in continuazione ma allo stesso tempo non deve essere neanche troppo bassa.

Come si vede dalle foto, il dispositivo è stato alloggiato all'interno di un contenitore plastico sopra il quale è stato montato l'altoparlante.

La piccola capsula microfonica preamplificata è invece fissata sul pannellino anteriore insieme al led di accensione.

□

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

L'apparecchio è disponibile anche in scatola di montaggio (cod. FT23) al prezzo di lire 98.000 IVA compresa. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta, l'integrato MSM6378/CA già programmato, le minuterie ed il trasformatore di alimentazione. Non sono compresi contenitore e altoparlante. L'integrato MSM6378/CA è disponibile anche separatamente al prezzo di 38 mila lire. Tutte le richieste vanno indirizzate alla ditta FUTURA ELETTRONICA, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

by Futura Elettronica

novità, curiosità e gadgets

Entra anche tu nel meraviglioso mondo dell'elettronica acquistando uno dei nostri prodotti. Oltre ai dispositivi proposti in questa pagina, produciamo o commercializziamo scatole di montaggio, componenti elettronici, impianti antifurto, generatori di effetti laser, contatori geiger, sensori di tutti i tipi, visori notturni, microtrasmettitori ecc. Contattateci subito!

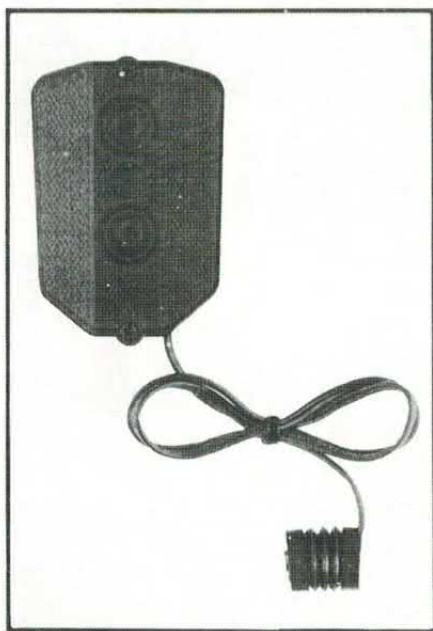
OROLOGIO DA POLSO PARLANTE

Incredibile! Un orologio da polso che, oltre ad indicare l'ora mediante un display LCD, parla in italiano. Premendo il tasto "talk" il dispositivo annuncia, con voce femminile, l'ora ed i minuti fornendo anche l'indicazione del mattino o del pomeriggio. Il volume di uscita consente di udire la voce ad un paio di metri di distanza. Un simpatico gadget che in molte occasioni e per alcune categorie di persone diventa uno strumento indispensabile. L'orologio può funzionare anche come sveglia: all'ora prestabilita simula il canto del gallo seguito dall'annuncio dell'ora. Se non viene bloccato, il segnale di sveglia resta attivo per un minuto. Un ulteriore controllo abilita la funzione "hourly time": l'orologio si attiva automaticamente ogni ora. La durata della minuscola batteria al litio che alimenta l'orologio è di circa 6 mesi. L'orologio viene fornito con chiare e dettagliate istruzioni in italiano.

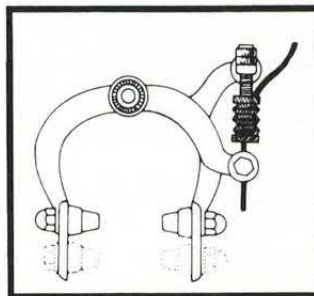
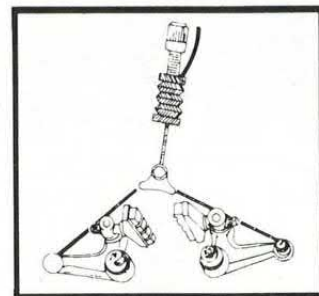
Cod. FR22 Lire 40.000

DIMMER RADIOCOMANDATO

Consente di controllare a distanza la luminosità di una lampada. Il ricevitore va inserito in una qualsiasi presa di corrente mentre la spina della lampada va inserita nella presa passante del ricevitore. Il trasmettitore dispone di un solo pulsante mediante il quale è possibile accendere o spegnere la lampada e variare la luminosità in più o in meno. Frequenza di funzionamento di circa 300 MHz con segnale codificato. Portata del sistema di oltre 30 metri. Il dispositivo è in grado di controllare la luminosità di lampade con potenza massima di 400 watt.

Cod. FR03 (tx+rx) Lire 81.000

BRAKE LITE SYSTEM

Fanalino posteriore per mountain bikes, biciclette da corsa, BMX ecc. Due led ad alta efficienza garantiscono la funzione "luce di posizione" mentre una normale lampadina agisce come luce di stop. L'accensione di quest'ultima viene controllata automaticamente da uno speciale interruttore che va montato sul cavo dei freni. In questo modo, la luce di stop si attiva tutte le volte che si frena. Facilmente applicabile a qualsiasi bicicletta grazie al kit di montaggio fornito insieme al fanalino. Realizzato in plastica ad alta densità per resistere a lungo agli agenti atmosferici.

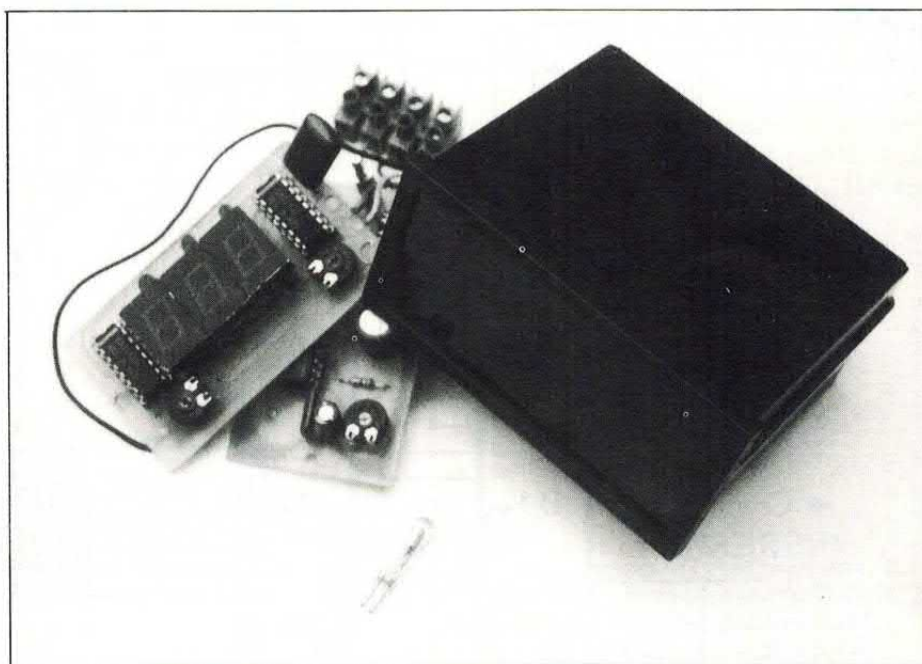
Cod. FR02 Lire 33.000

ROAD & RACING

MOUNTAIN BIKES

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. 0331/543480 (Fax 0331/593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

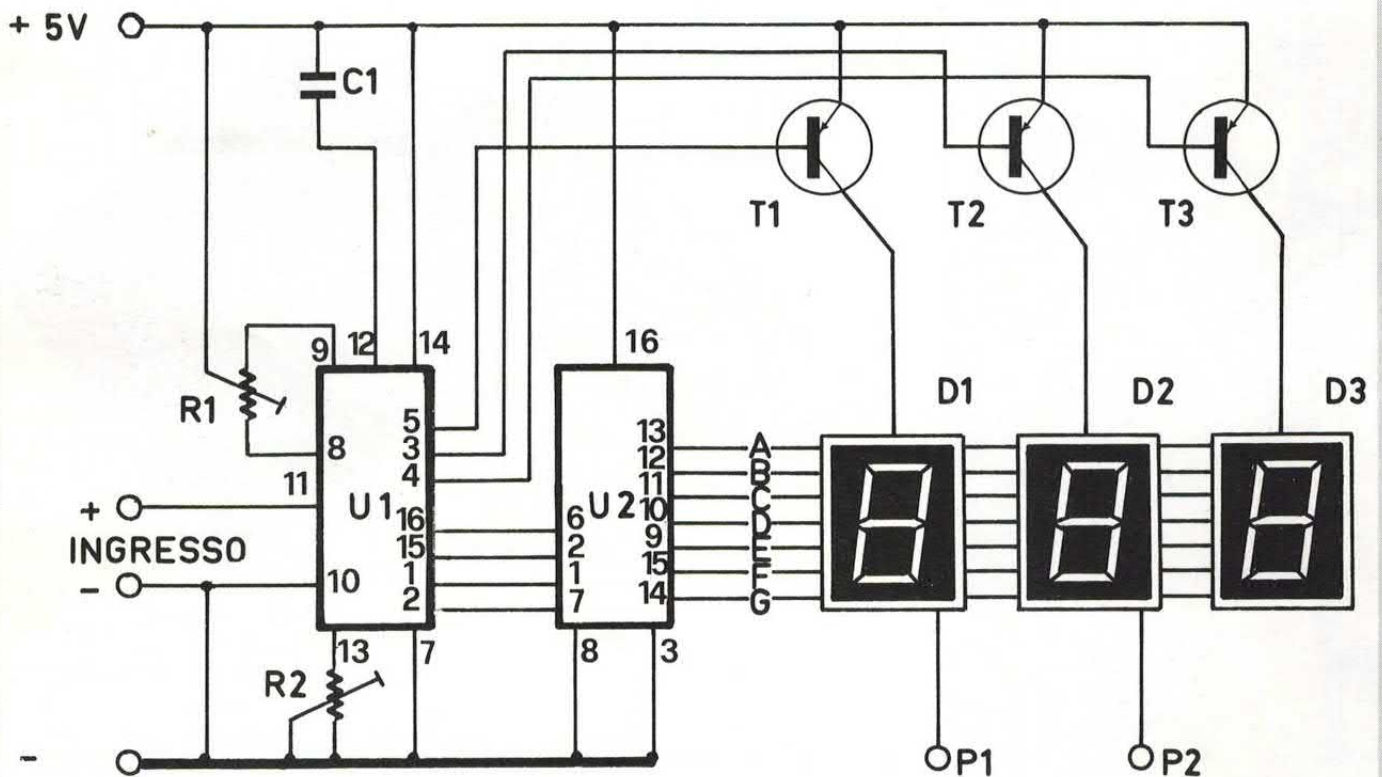
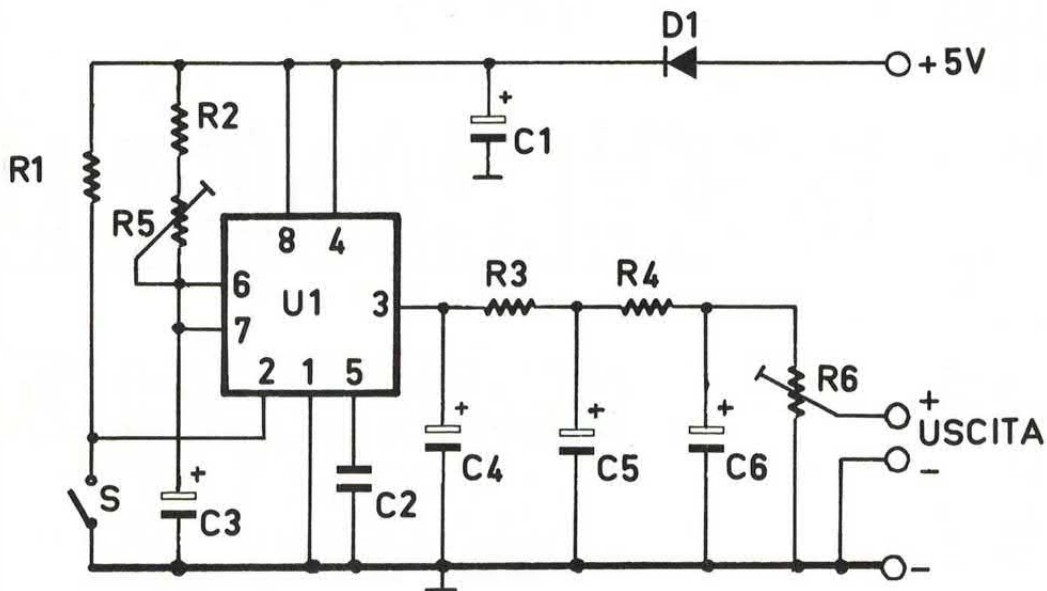
Chesterfield
Chesterfield

TACHIMETRO DIGITALE

STRUMENTO UTILISSIMO, ULTRACOMPATTO E DI SEMPLICE COSTRUZIONE. LO POTRETE COLLOCARE IN UN APPOSITO CONTENITORE E MONTARE SUL MANUBRIO DEL VOSTRO CICLOMOTORE O DELLA VOSTRA BICICLETTA.

di MIRKO PELLEGRI

I controlli di velocità sulle strade sono sempre più numerosi; è allora indispensabile poter disporre di un tachimetro preciso ed affidabile, per rispettare le limitazioni imposte dal codice della strada e dai vari «decreti lumaca». Ecco perché vi proponiamo di realizzare questo tachimetro digitale, preciso, sicuro e per nulla difficile da montare, che potrà figurare in bella mostra sul cruscotto del ciclomotore.

Era soprattutto quest'ultimo aspetto del progetto che più ci preoccupava; in fase di studio del circuito, abbiamo infatti evitato lavori particolarmente complessi alla struttura del ciclomotore.

La soluzione da noi adottata prevede l'impiego di un'ampolla reed fissata stabilmente sulla forcella anteriore del motociclo (o della bicicletta), in prossimità del centro della ruota (3÷4 cm. circa dal centro); sui raggi della ruota, sempre a 3÷4 cm. dal centro, dovremmo fissare i

COMPONENTI

R1 = 47 Kohm trimmer
R2 = 10 Kohm trimmer
C1 = 220 nF poliestere
T1 = BC 237
T2 = BC 237
T3 = BC 237
U1 = CA 3162E
U2 = CA 3161E
D1 = MAN 72A
D2 = MAN 72A
D3 = MAN 72A

COMPONENTI
MODULO CONTATORE
R1 = 3,3 Kohm
R2 = 680 ohm
R3 = 680 ohm
R4 = 8,2 Kohm
R5 = 10 Kohm trimmer
R6 = 2,2 Kohm trimmer
C1 = 470 μF 16 Vl
C2 = 22 KpF poliestere
C3 = 22 μF 16 Vl
C4 = 47 μF 16 Vl
C5 = 470 μF 16 Vl
C6 = 220 μF 16 Vl
U1 = 555
D1 = 1N4001
S = AMPOLLA REED

Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 watt, con tolleranza del 5%.

magnetini in modo che (mettendo in movimento la ruota) questi, passando in prossimità del sensore magnetico, ne provochino la chiusura.

È preferibile tenere i magnetini vicino al centro della ruota. Per le prove abbiamo utilizzato quattro piccoli magnetini, ponendoli sui raggi della ruota perfettamente equidistanti tra loro. Se tale distanza non verrà rispettata, non si otterrà una visualizzazione corretta della velocità.

Questo tachimetro può essere normalmente installato anche sulla bicicletta senza apportare alcuna modifica alla struttura portante. Bisogna però alimentarlo con una batteria a 6 volt.

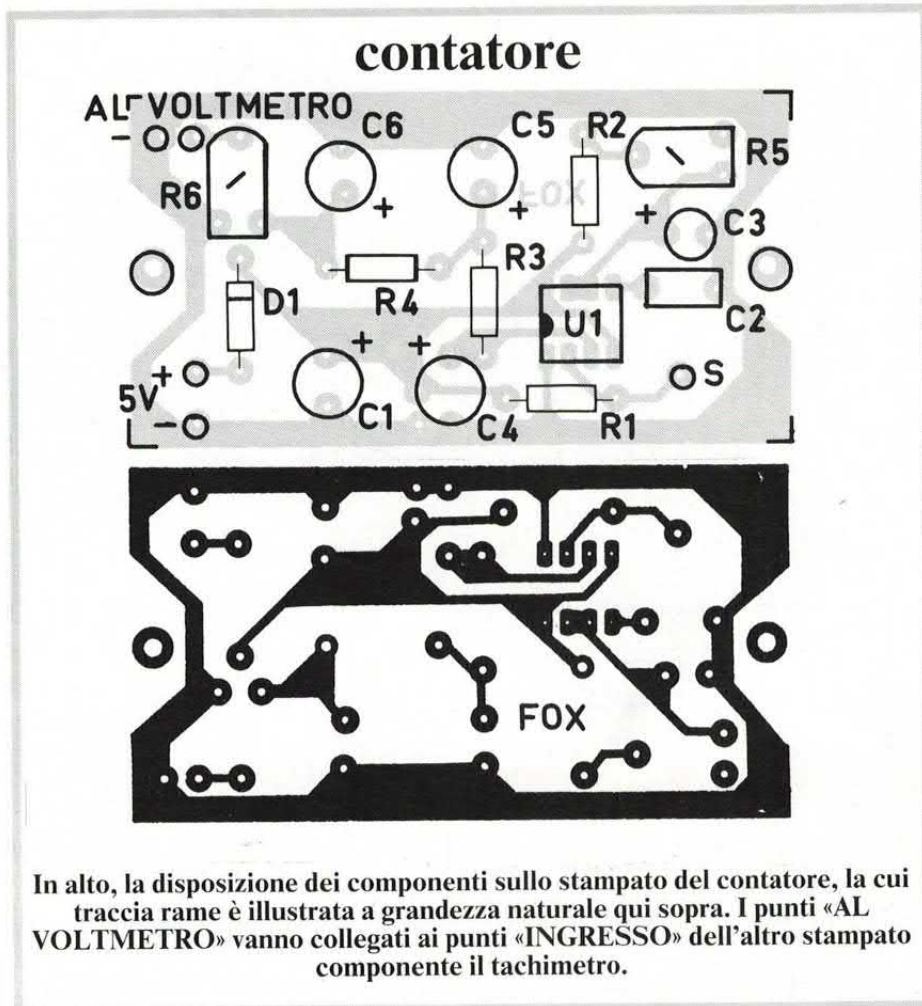
SCHEMA ELETTRICO

Il circuito elettrico del tachimetro è molto semplice; esso è composto da un multivibratore monostabile pilotato dal sensore reed e da un convertitore frequenza/tensione che trasforma gli impulsi generati dal monostabile in una tensione continua.

Tale tensione, che risulta essere proporzionale alla velocità di rotazione delle ruote, viene applicata ad un millivoltmetro digitale a 3 display. Ma analizziamo più in dettaglio il funzionamento del misuratore di velocità.

I magneti, opportunamente disposti sulla ruota, passando davanti al contatto magnetico REED (in miniatura) lo fanno scattare, provocando il passaggio del livello logico del pin 2 di U1 da alto a basso. Ovviamente il tempo di chiusura del contatto REED non è costante, ma dipende dalla velocità di rotazione.

L'integrato U1, a partire da questo impulso di lunghezza non ben determinata fornisce in uscita un impulso di lunghezza standard, quale che sia la velocità di rotazione della ruota; tale lunghezza dipende dai valori di R2, R5 e C3. A questo punto possiamo affermare di aver trasformato la velocità in un treno d'impulsi, il cui numero risulta essere proporzionale alla velocità stessa.

Ora non rimane che trasformare gli impulsi in una tensione continua.

A ciò provvedono le reti RC composte da R3, R4, C4, C5 e C6. Regolando opportunamente il trimmer R7 è possibile variare la tensione continua ottenuta da tali reti, disponibile all'uscita.

Questa uscita viene applicata al nostro minivoltmetro. Lo schema elettrico di tale dispositivo è quanto di più semplice si possa immaginare: due integrati, tre transistor, due trimmer e un condensatore.

contatore

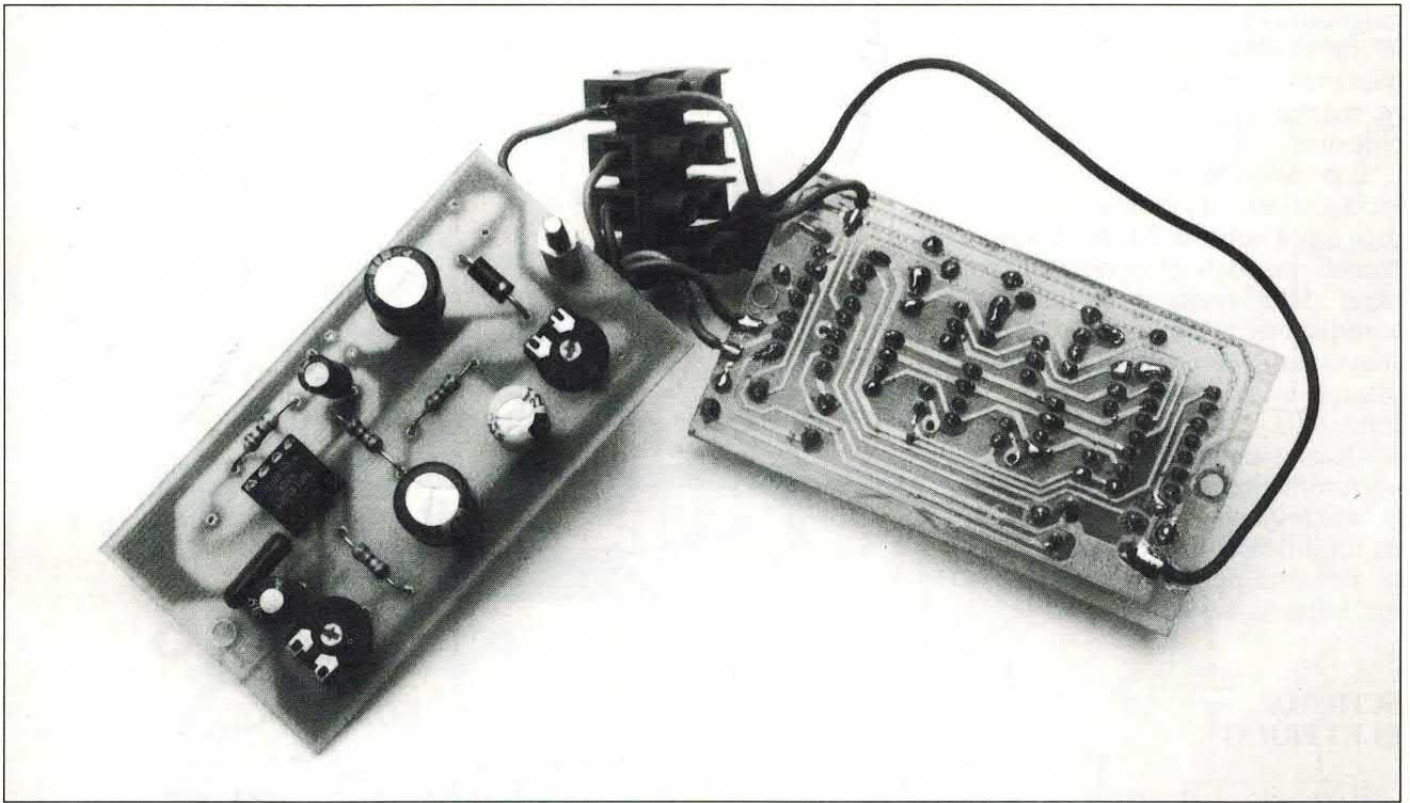
In alto, la disposizione dei componenti sullo stampato del contatore, la cui traccia rame è illustrata a grandezza naturale qui sopra. I punti «AL VOLTMETRO» vanno collegati ai punti «INGRESSO» dell'altro stampato componente il tachimetro.

IL CONVERTITORE MULTIPLEXATO

Il basso numero di componenti comporta, oltre ad una estrema semplicità di montaggio, un costo decisamente modesto. Il cuore del dispositivo è un convertitore A/D multiplexato che fa capo agli integrati CA 3161 e CA3162 della RCA.

L'integrato CA3162 è in grado di convertire la tensione in una serie di impulsi, di conteggiare questi impulsi e nello stesso tempo di pilotare in multiplexer tre display con il solo ausilio esterno di una decodifica per sette segmenti. Tra il piedino 13 di U1 e massa è presente un trimmer per la regolazione della sensibilità, mentre il trimmer collegato tra il pin 8 e il pin 9 consente di azzerare i display quando la tensione presente in ingresso è nulla.

A questo punto qualcuno potrebbe chiedersi come è possibile leggere tre cifre, quando l'integrato CA3162 dispone di una sola uscita A-B-C-D che pilota una sola decodifica alla quale risultano collegati in parallelo tutti i segmenti dei tre display. Questo in pratica è possibile, grazie a un sistema di multiplexer che viene perfezionato all'interno dell'integrato stesso e che ci permette di vedere tutti e tre i numeri accesi contemporaneamente anche se in realtà se ne accende uno solo per volta.

Qualcuno di voi magari si sta

Vista d'assieme dei due circuiti stampati che compongono il nostro tachimetro, ovvero il modulo contatore e il voltmetro digitale a tre display. Sono alimentati in comune e l'uscita del primo comanda il secondo.

chiedendo come funziona questo multiplexer; supponiamo per esempio di aver applicato in ingresso una tensione di 34,7 volt e che i tre contatori abbiano quindi conteggiato complessivamente 347 impulsi. Successivamente l'integrato memorizza il numero totale, poi, grazie ad un particolare commutatore elettronico contenuto al suo interno, collega alternativamente le sue quattro uscite A-B-C-D (piedini 1-2-15-16) alle uscite del primo contatore, poi del secondo, infine del terzo, in modo da prelevare l'informazione ivi presente.

Quindi, poichè i segmenti di tutti i display sono collegati fra di loro in parallelo, se non fosse per la presenza dei transistor TR1-TR2-TR3, noi vedremmo comparire sui display sempre tre numeri uguali, cioè prima tre 3, poi tre 4, poi tre 7 e così di seguito. In pratica questo non accade perchè l'integrato CA3162, tramite le uscite 5-3-4, abilita di volta in volta sempre e solo quel transistor che alimenta il display che si deve accendere, mentre gli altri due transistor risultano momentaneamente interdetti ed il relativo display spento.

Ricordiamo inoltre che il circuito è completo di indicatore «over range» infatti quando si supera il fondo scala, anziché vedersi ancora dei numeri che potrebbero facilmente trarre in inganno l'operatore, sui display si vedono lampeggiare tre «E» maiuscole, cioè E E E, le quali indicano appunto che occorre passare alla portata superiore. Se invece la tensione è negativa e si supera il fondo scala, sui display appariranno tre segni meno, cioè ---.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per realizzare il nostro millivoltmetro a tre display è visibile a grandezza naturale in figura.

Il montaggio dei componenti su tale circuito non presenta nessuna difficoltà, tanto che consigliamo anche ai più inesperti di cimentarsi nella prova, consci del fatto che riusciranno senz'altro a superarla, ottenendo alla fine uno strumento estremamente valido per il nostro tachimetro.

L'unico avvertimento che possiamo fornirvi è quello di eseguire, prima di iniziare il montaggino vero e proprio, tutti i ponticelli di collegamento fra le piste, perché se tralasciassimo anche uno solo di questi ponticelli, il circuito non potrebbe funzionare. Inserite quindi in questi fori uno spezzone di filo di rame nudo e (non smaltato) piegate a «Z» le due estremità in modo che non possa più sfilarsi; stagnate poi su ambo i lati e tagliate l'eccedenza rimasta con un tronchesino.

Per effettuare le stagnature utilizzate solo ed esclusivamente un saldatore a punta fine e come stagno impiegate il tipo completo di disossidante interno. Non usate pasta salda perché la pasta salda conduce, cioè si comporta in pratica come una resistenza ad elevato valore fra pista e pista e nel nostro caso, avendo degli ingressi ad alta impedenza, anche una resistenza di valore elevato può avere la propria influenza sul circuito e modificarne le caratteristiche di funzionamento.

Se lo stagno è di ottima qualità e le stagnature vengono eseguite secondo i giusti criteri, cioè scaldando per bene la pista o il terminale da stagnare e fondendo lo stagno in piccola quantità sulla pi-

sta stessa (non sulla punta del saldatore), risulteranno sempre perfette anche senza pasta salda. Nel montaggio dobbiamo ricordarci che i display vanno applicati su zoccoli; per questo consigliamo di inserirli per primi cercando di tenerli appoggiati per bene allo stampato, in modo che risultino alla stessa altezza.

Dalla parte opposta inseriremo poi i trimmer, facendo molta attenzione al valore. Per ultimi stagneremo al circuito stampato i tre transistor TR1-TR2-TR3.

A questo punto il montaggio può ritenersi completo e lo rimandiamo alla fase successiva, quella della taratura. Si procede poi al cablaggio della seconda basetta, quella relativa al misuratore di velocità.

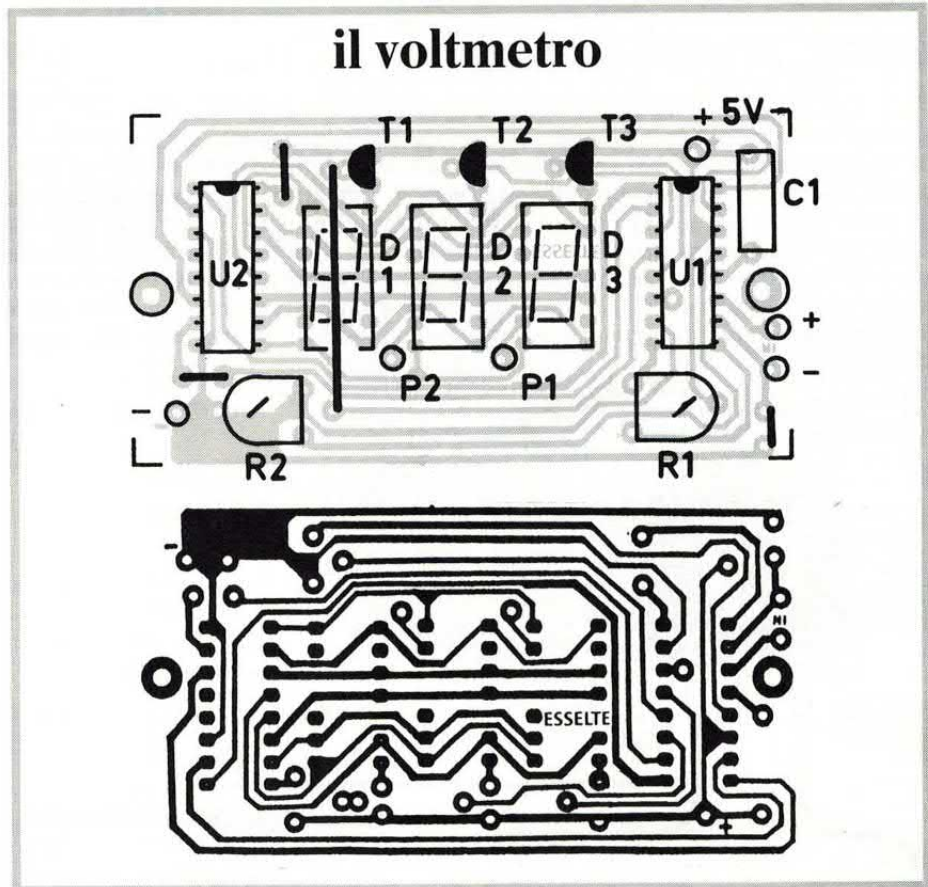
Il cablaggio non presenta anche in questo caso nessuna difficoltà. Prestate la massima attenzione ai componenti polarizzati cioè diodi, condensatori elettrolitici ed infine montate l'integrato facendo uso di un opportuno zoccolo.

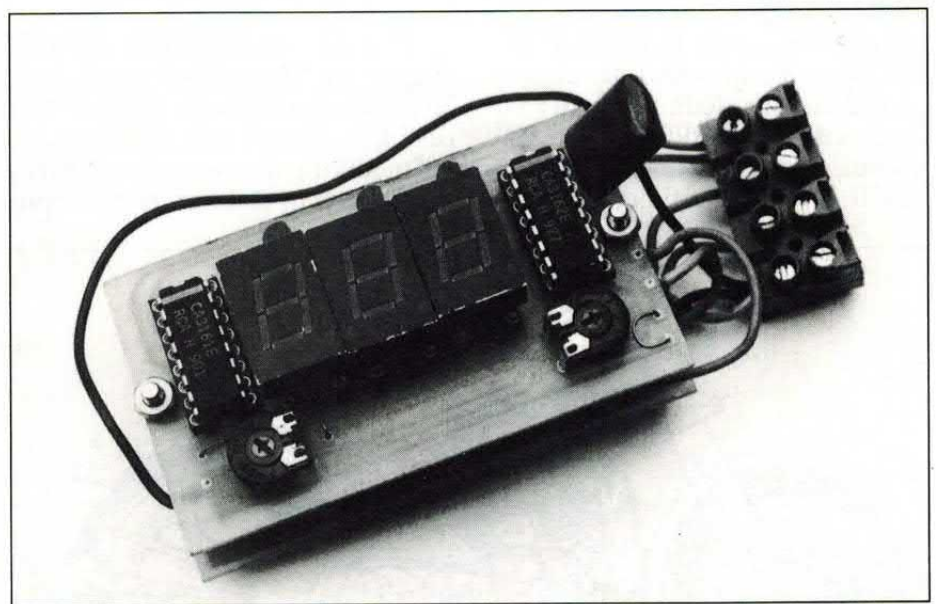
A questo punto si procederà al la taratura dei due moduli.

TARATURA DEL MILLIVOLTMETRO

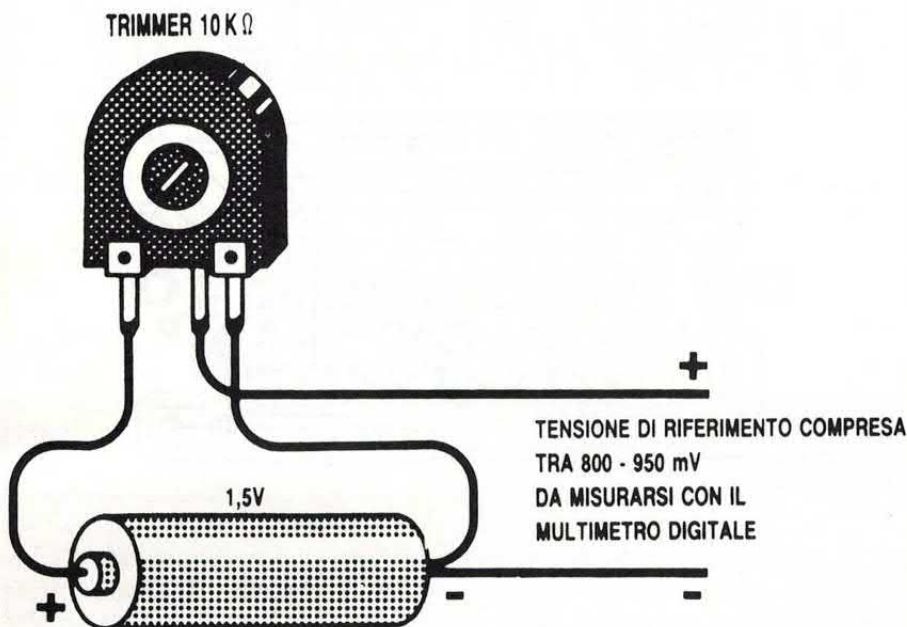
Precisiamo subito che appena fornirete tensione al vostro millivoltmetro potrebbe succedervi che tutti i display rimangano spenti, ma questo non deve spaventarvi perchè è più che normale, dal momento che i due trimmer non sono ancora tarati.

Alimentate allora il millivoltmetro con una tensione di 5V; prendete poi un cacciavite e di ruotate il trimmer R2 a metà corsa. Vedrete così facendo che i display si accenderanno, però potranno apparire dei numeri qualsiasi.

A questo punto dovrete cortocircuitare i terminali d'ingresso del millivoltmetro in modo che non captino alcun segnale, quindi ruotate il cursore di R1 finché non vedrete comparire sul display tre zero, cioè 0 0 0. Ottenuta questa condizione dovrete togliere il cortocircuito in ingresso e dovrete tarare R2 per il fondo scala; occorrerà per forza di cose (pena un'elevata imprecisione dello strumento) una tensione di riferimento molto precisa, compresa fra 800 e 950 mV.

Se disponete di un multimetro digitale, potete ricavarvi detta tensione di riferimento da una batteria da 1,5V, alla quale avrete collegato un trimmer 10 Kohm come illustrato. Bloccate infine con la classica goccia di smalto per unghie i due trimmer.

Se si sono rigorosamente rispettate sia l'equidistanza dei magnetini, sia la loro distanza di 3 cm dal centro della ruota, la taratura

Il prototipo del volmetro digitale: è realizzato con gli ormai noti CA3161 e CA3162 RCA, display driver il primo e A/D converter il secondo. In alto, piano componenti e lato rame scala 1:1 dello stampato relativo.

PER IL FONDO SCALA

Come illustrato in figura, potete ottenere da una comune pila stilo da 1,5 Volt, la tensione di riferimento per tarare il fondo scala della sezione voltmetro elettronico. Per tale operazione collegate i due poli della stilo ai due estremi di un potenziometro (meglio se lineare) o di un trimmer da 10 Kohm, prelevando la tensione di uscita tra cursore e negativo della pila. Per eseguire un'operazione precisa, sarà consigliabile misurare la tensione di riferimento con un voltmetro elettronico di precisione (va bene un buon multimetro digitale, purché abbia alta impedenza di ingresso) e regolare il potenziometro in base alle indicazioni date da esso.

del circuito è molto semplice e potrà essere effettuata al banco.

L'unico strumento necessario per la taratura è un generatore di BF (ad onda quadra o sinusoidale) regolato sulla frequenza di 6 Hz. Inizialmente dovrete misurare il diametro della ruota del vostro motociclo o della bicicletta e quindi, ammettendo che questo risulti di 86 centimetri, se ne dovrà calcolare la circonferenza moltiplicando per 3,14:

86 × 3,14=270 cm.

Perciò con una ruota del diametro di 86 cm per ogni giro, avremo una velocità di 270 cm/secondo. Poiché a noi interessano i Km all'ora, dovremo convertire i centimetri in chilometri e i secondi in ore.

Per la prima conversione, cioè, dai cm ai Km avremo:

270 cm:100000=0,027 Km

In pratica quindi, se la ruota compie un giro al secondo, andremo ad una velocità di 0,0027 Km/

L'ampolla reed è un bulbo di vetro contenente gas inerte, entro cui si trovano due contatti elettrici; uno è elastico e sotto l'azione di un campo magnetico si sposta e tocca l'altro.

secondo. Per conoscere i Km/ora dovremo semplicemente calcolare quanti secondi ci sono in un'ora e quindi moltiplicare per tale numero i Km/secondo appena calcolati.

Poiché un'ora è composta da 60 minuti ed ogni minuto, a sua volta, da 60 secondi, in totale avremo che:

1 ora=60 × 60 secondi=3600 secondi e pertanto:

0,0027 × 3600=9,27 Km/ora

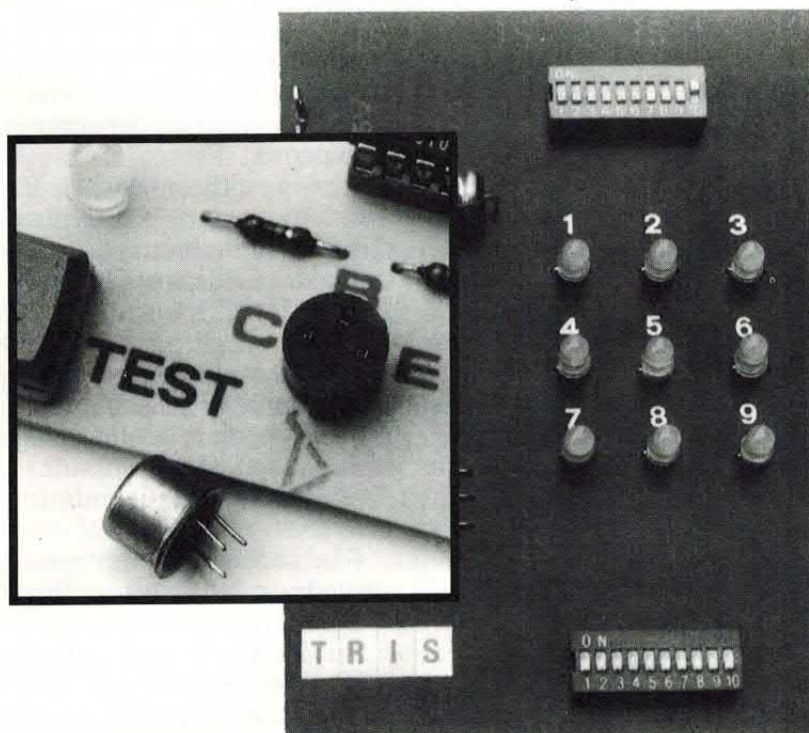
che possiamo approssimare a 10 Km/ora. Come ormai avrete intuito, per tarare il tachimetro dovremo semplicemente collegare al posto dell'ampolla REED un generatore di BF sui 6 Hz e ruotare il trimmer R6 fino a quando non leggeremo sul display il numero 10, corrispondente a 10 Km/ora.

Se per caso non riusciste ad ottenere una regolazione precisa, dovrete ritoccare il trimmer R5. Dopo questa operazione togliete il generatore di BF e saldate i fili per il collegamento dell'ampolla reed. □

2 PROGETTI 2

QUANDO IL LED È BICOLORE

SFRUTTANDO UN TIPO DI LED FORSE POCO CONOSCIUTO, ABBIAMO REALIZZATO UN PROVA GIUNZIONI ORIGINALE ED UNA SIMPATICA VERSIONE ELETTRONICA DEL TRIS. L'ELETTRONICA INSOMMA PER UTILITÀ E PER DILETTO.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Mentre i normali diodi Led, rossi, gialli o verdi che siano, non hanno certamente più segreti per voi che ne conoscete vita morte e miracoli, qualche dubbio su come utilizzare quelli a due colori potreste invece averlo. Lo scopo di questo articolo è proprio quello di insegnarvi ad adoperare correttamente e nel migliore dei modi i LED di tipo bicolore, spiegandovi il loro funzionamento e proponendovi anche il sussidio didattico di alcune applicazioni pratiche che vi consentiranno di capire immediatamente la funzionalità di questi interessantissimi optocomponenti, oramai divenuti comuni in moltissimi circuiti elettronici.

Dopo il semplice LED, realizzato in svariate forme, dimensioni e colori, i costruttori hanno pensato bene di inglobare nello stesso contenitore (di resina epossidica trasparente) due di questi dispositivi luminescenti, capaci di emettere luce con due differenti risposte cromatiche.

Un LED bicolore può essere del tipo a catodo o ad anodo comune (tre piedini), oppure del tipo con i due LED collegati in antiparallelo, ossia il catodo del primo è connesso con l'anodo del secondo e viceversa; dall'involucro del componente, in questo caso, fuoriescono soltanto due terminali, per i quali, com'è facilmente comprensibile, la distinzione tra anodo e catodo non ha più motivo di sussistere.

Come per ogni altro diodo, le regole che sovrintendono al funzionamento di un LED bicolore sono sempre le stesse: per illuminarsi, i due LED contenuti al suo interno devono essere polarizzati direttamente, cioè con l'anodo ad un potenziale positivo rispetto al catodo. Accessi richiedono una corrente di circa 10 mA o poco di più; la tensione ai loro capi risulta invece compresa tra 1,6 V e 2,3 V ed è superiore a quella di un comune diodo al silicio in conduzione (0,6 V ÷ 0,7 V).

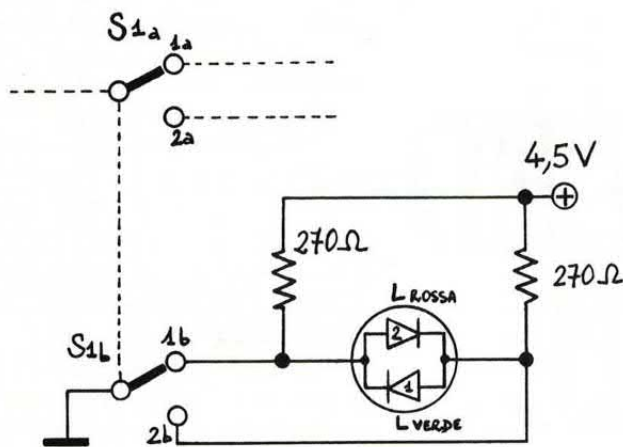
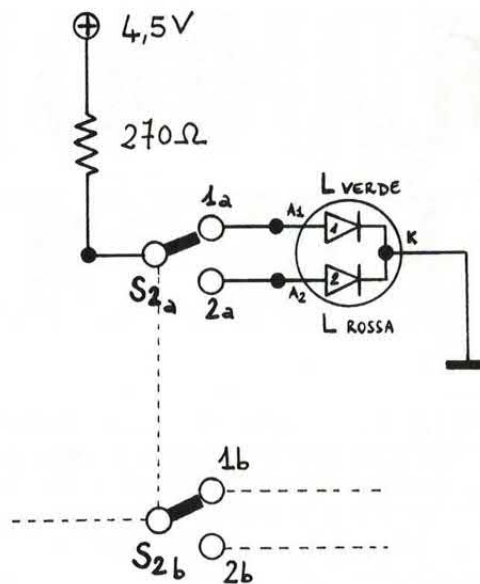
È di fondamentale importanza che la corrente che attraversa un LED non sia ne' troppo alta, perché potrebbe danneggiarlo irrimediabilmente, ne' troppo bassa, perché allora la luce emessa sarebbe appena visibile e comunque insufficiente.

Per ovviare a ciò, viene collegata in serie al LED una resistenza di limitazione della corrente diretta, il cui valore è facilmente ricavabile dalla seguente formula:

$$R = \frac{Vl - Vf}{If}$$

dove Vl e Vf rappresentano, rispettivamente, i valori (espressi in volt) della tensione di alimentazione e della caduta di tensione ai capi del LED. Come abbiamo già detto essa può variare tra 1,6 V e 2,3 V, a seconda del materiale semiconduttore impiegato (come sorgente luminosa) nella costruzione della giunzione PN del diodo.

If rappresenta infine la corrente diretta di funzionamento del LED, che deve essere di norma compresa tra i 10 mA ed i 20 mA.

Ipotizziamo ora di dover alimentare un LED a luce rossa, al

Un LED bicolore può essere utilizzato come spia luminosa: nello schemino in alto abbiamo un componente con diodi in antiparallelo che si illumina di verde se il cursore del deviatore è in posizione 1b, mentre diviene rosso in posizione 2b. A destra usiamo invece un LED bicolore a catodo comune: il componente si colora di verde col deviatore in posizione 1a e di rosso in posizione 1b.

fosfuro-arseniuro di gallio (GaAsP), con una tensione di 4,5 volt ed una corrente tipica di 10 mA; dobbiamo allora collegare, in serie al diodo, una resistenza il cui valore in ohm è così calcolato:

$$R = \frac{(4{,}5 - 1{,}8)\ V}{0{,}01\ A} = 270\ ohm$$

ovvero Vl = 4,5 V, Vf = 1,8 V, If = 0,01A e dunque R = 270 ohm.

LED BICOLORE COME SPIA LUMINOSA

La sua prima timida apparizione, il LED la fece proprio come spia luminosa in sostituzione delle lampadine a filamento miniaturizzate, rispetto alle quali, tuttora, presenta alcuni sostanziali vantaggi: una durata ed un'affidabilità elettrica e meccanica assai maggiore, un consumo di corrente molto più basso, la possibilità di essere alimentato con le tensioni più disparate (previo inserimento di una sola resistenza di caduta), un ingombro ridottissimo ed un costo sensibilmente inferiore.

L'impiego di un LED bicolore, come spia luminosa per segnalare in quale posizione si trovi un deviatore, può seguire diverse soluzioni circuitali, a seconda del tipo usato: a due o a tre terminali.

Nel primo schema proposto è indicata la connessione di un doppio deviatore ad un LED bicolore a due terminali; in particolare, la posizione 1 del deviatore viene segnalata dall'illuminazione del LED verde, mentre la posizione 2 è segnalata da quello rosso.

Il secondo schema evidenzia invece il collegamento di un LED bicolore a catodo comune ad un doppio deviatore.

PROVA DIODI E TRANSISTOR

Con questo semplice circuito si può stabilire all'istante se un transistor è efficiente, interrotto o in corto, se è un PNP oppure un NPN, individuare immediatamente anche la polarità e l'integrità dei diodi al silicio ed al germanio.

Per il loro controllo GO/NO-GO (funziona - non funziona), i diodi o i transistor dovranno essere inseriti in un apposito zoccolino, oppure collegati al circuito mediante dei comuni cavetti flessibili, possibilmente di colore diverso, terminanti con dei piccoli coccodrilli (che serviranno per pinzare i terminali del componente in prova).

I punti indicati con E, B e C, dovranno essere rispettivamente connessi ai tre elettrodi Emettitore, Base e Collettore del transistor da verificare, mentre per i diodi basterà collegare i due terminali, anodo e catodo, ai punti E e C.

Premendo il pulsante di TEST, il LED bicolore fornisce istantaneamente il responso sullo stato di salute del semiconduttore in prova.

Ma vediamo in dettaglio cosa succede quando si collega un componente efficiente.

Se questo è un transistor, il LED bicolore emette una luce lampeggiante: verde se la polarità è PNP, rossa se è NPN. Nel caso di un diodo invece, la luce è rossa se l'anodo viene collegato sull'uscita C, verde se viene collegato sull'uscita E.

I transistor danneggiati producono per contro due diverse risposte: il LED bicolore emette una luce lampeggiante, alternativamente rossa e verde, se il componente è in corto tra E e C, mentre non si illumina affatto se il componente è internamente interrotto.

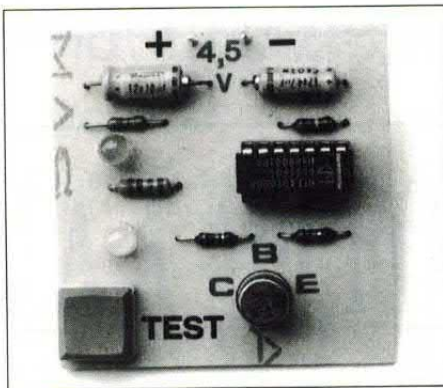
SCHEMA ELETTRICO

Il circuito è di una semplicità estrema. Per costruirlo infatti è sufficiente un solo integrato 40106 B, il cui chip include sei inverter CMOS a trigger di Schmitt.

Il primo inverter, siglato U1-a, viene utilizzato per realizzare, insieme con la resistenza R1 ed il condensatore C1, un oscillatore ad onda quadra a bassissima frequenza.

Il segnale di clock generato viene applicato al pin 5 del secondo inverter (U1-b), per cui sull'uscita di questo (pin 6) abbiamo disponibile un'onda quadra perfettamente identica alla precedente, ma in opposizione di fase rispetto ad essa.

In altre parole, quando sul pin 5 è presente la massima tensione positiva, sul pin 6 è presente una tensione nulla e viceversa.

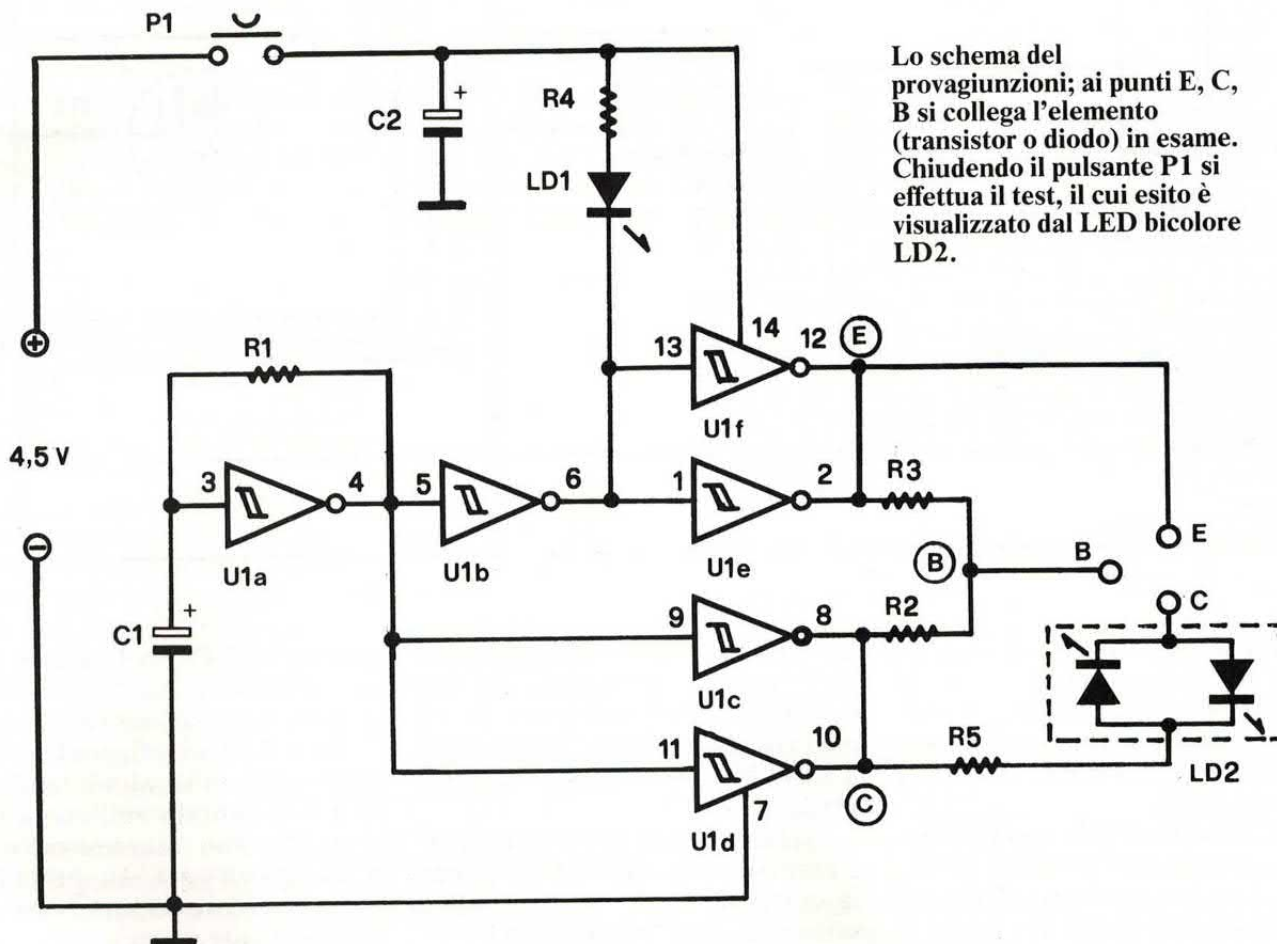
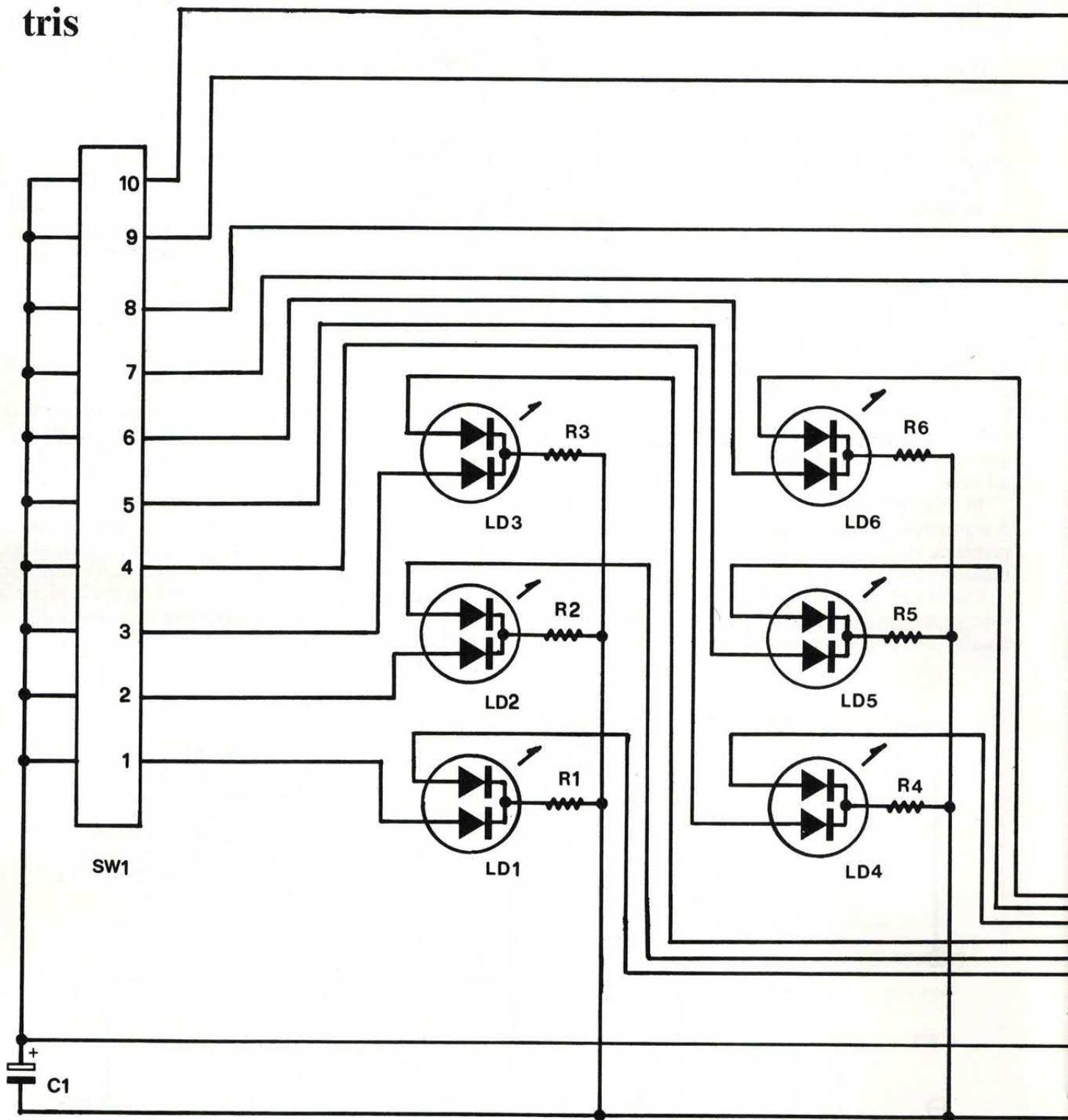
Questo accorgimento produce due segnali in opposizione di fase fra di loro, che vengono applicati

distintamente su due stadi buffer costituiti dalle coppie di inverter U1-c, U1-d e U1-e, U1-f.

A valle di queste porte logiche la situazione di sfasamento del segnale prima spiegata rimane immutata, però possiamo disporre di una corrente maggiore per alimentare direttamente il LED bicolore ed il semiconduttore da controllare.

Il segnale presente sull'uscita dell'inverter U1-b attiva anche, attraverso la resistenza R4, il diodo LED giallo LD1, il quale si illumina ogni qualvolta pigiamo il pulsante di test, segnalandoci con il proprio lampeggio che il circuito è operativo.

Questo LED è utilissimo, per esempio, qualora controlliamo un semiconduttore isolato internamente, perché in tal caso, rimanendo spento il LED bicolore LD2, ci avvisa che il circuito è funzionante e, conseguentemente, è il componente in prova ad essere difettoso.

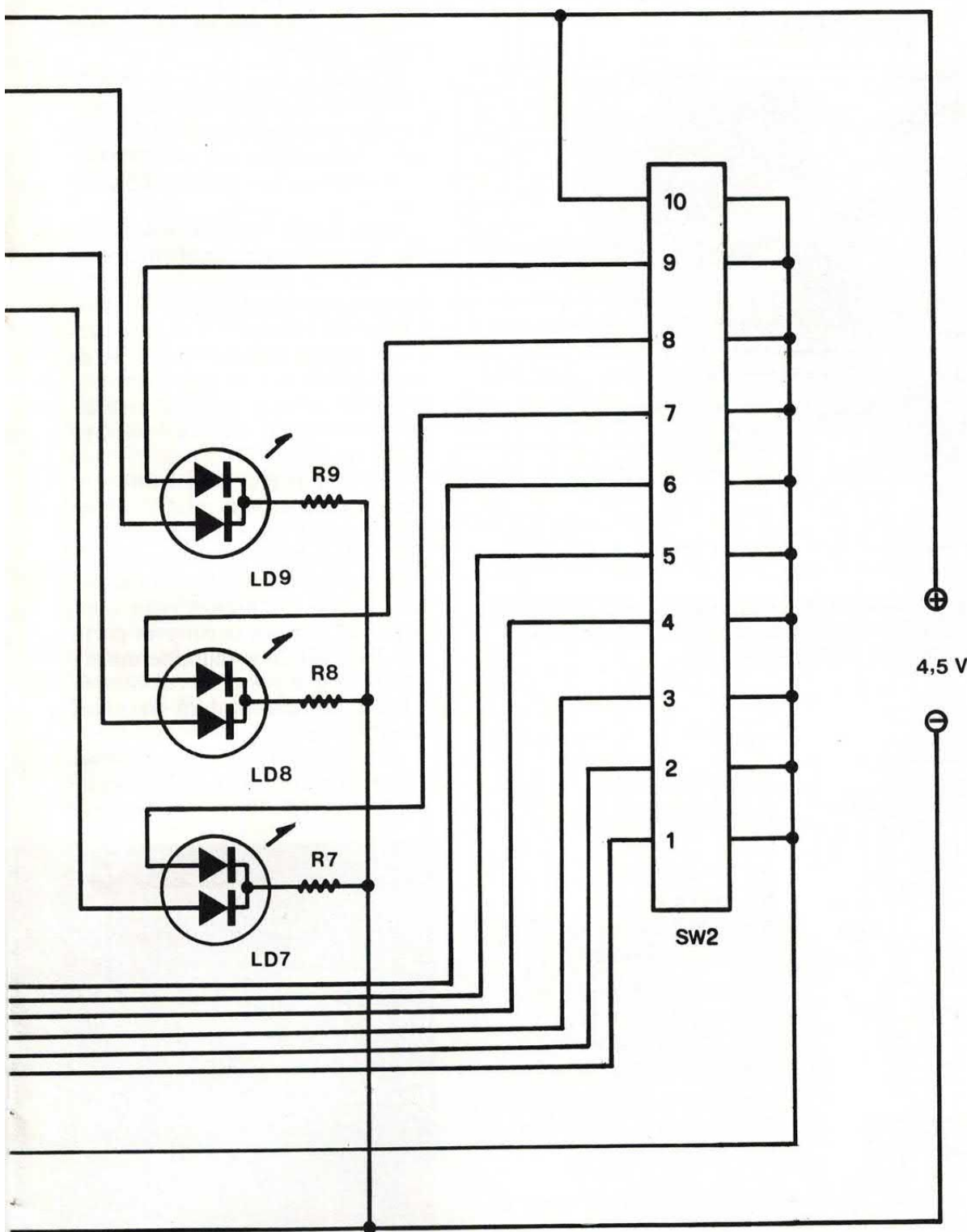
Vediamo ora quello che succede quando al circuito colleghiamo un transistor.

Se è NPN, quando l'uscita (C) del buffer formato dagli inverter U1-c, U1-d collegati in parallelo, risulta positiva rispetto all'uscita (E) del secondo buffer, formato dagli inverter U1-e, U1-f, il transistor, attraverso le resistenze R2-R3, si porta in conduzione, in quanto la sua base è polarizzata positivamente rispetto all'emettitore; quando invece l'uscita E viene ad essere più positiva rispetto all'uscita C, il transistor si interdice.

Lo schema del provagiunzioni; ai punti E, C, B si collega l'elemento (transistor o diodo) in esame. Chiudendo il pulsante P1 si effettua il test, il cui esito è visualizzato dal LED bicolore LD2.

Se il semiconduttore è integro, quest'alternanza dei due stati di conduzione e di interdizione provoca l'emissione di una luce rossa lampeggiante da parte del LED bicolore LD2.

Se il transistor è di tipo PNP accade esattamente il contrario: infatti durante il semiperiodo in cui l'uscita (C) del buffer U1-c, U1-d è più positiva rispetto a quella (E) del buffer U1-e, U1-f, il transistor PNP rimane interdetto, mentre nel successivo semiperiodo si porta in conduzione. Questa volta il LED bicolore lampeggia a luce verde.

Nel caso il transistor è in cortocircuito tra emettitore e collettore la corrente scorre in entrambi i sensi (sia quando è positiva l'uscita C, sia quando lo è l'uscita E), per cui il LED bicolore emette alternativamente un lampo di luce verde ed uno di luce rossa.

Se il diodo è efficiente e viene collegato con il catodo sull'uscita E e con l'anodo sull'uscita C, la corrente può attraversarlo solo nella direzione C-E, pertanto il LED bicolore emette una luce lampeggiante rossa.

Con il collegamento invertito,

Lo schema elettrico è molto semplice; ciascun interruttore fornisce l'alimentazione ad uno dei LED contenuti nei nove LED bicolore; per la configurazione circuitale adottata, se ciascun giocatore attiva la propria sezione dello stesso LED, esso si colora di giallo e se non ci si ricorda la situazione delle caselle, ci si può confondere. Non barate quindi, approfittando di una distrazione dell'avversario!

schema elettrico

la corrente scorre solo nella direzione E-C, illuminando il LED bicolore di luce verde.

Se il diodo è interrotto, la corrente non fluisce in nessuno dei due sensi e resta acceso solo il LED giallo LD1.

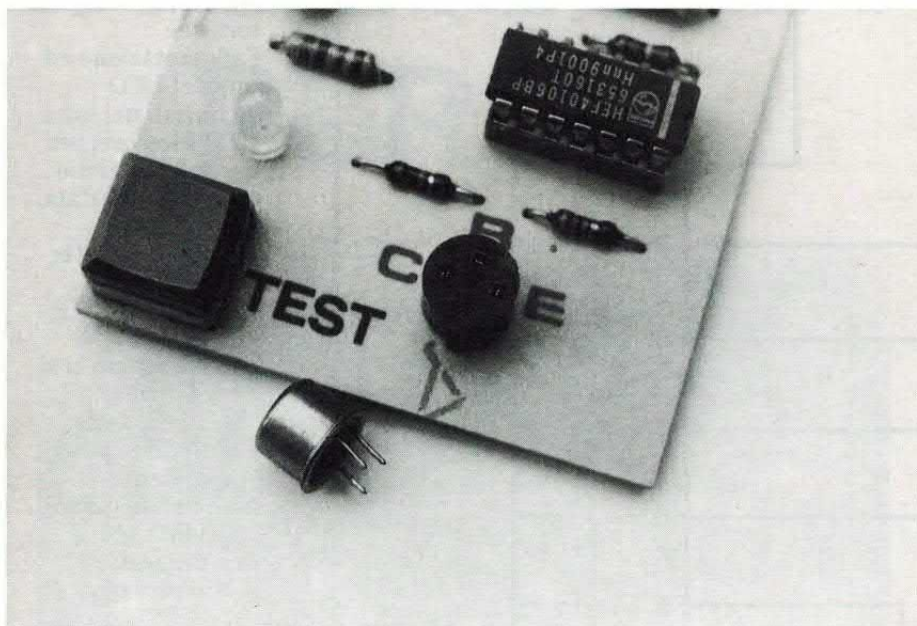
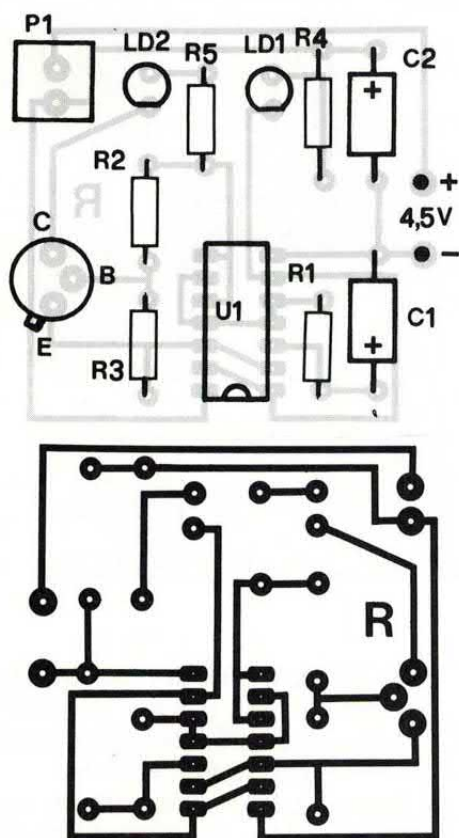
Infine, se il diodo è in corto, la corrente lo attraversa in entrambi i sensi, con la conseguenza che il LED LD2 si illumina alternativamente con la luce verde e la rossa.

TRIS!

Chi da ragazzo, durante la sua vita scolastica, non ha mai giocato col proprio compagno di banco a quel divertente ed appassionante gioco chiamato TRIS?

Quando le lezioni perdono d'interesse, il tris, conosciuto da molti anche con il nome di «filetto», diventa uno dei passatempi preferiti dagli studenti.

Occorre solo disegnare su un foglio di carta una griglia formata da nove quadrati, tre per lato, nei quali i giocatori a turno inseriscono il proprio simbolo (generalmente una «X» e uno «0»), con l'obiettivo di metterne tre in fila in

per il test

Per facilitare il test dei transistor abbiamo previsto il montaggio di uno zoccolo apposito; in questo modo basterà inserire ed estrarre il componente prima e dopo il test.

COMPONENTI
(prova diodi)

R1 = 150 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 33 Kohm
R4 = 220 Ohm
R5 = 120 Ohm
C1 = 4,7 µF 16 Vl
C2 = 10 µF 16 Vl
LD1 = LED giallo ∅ = 5 mm
LD2 = LED bicolore a 2 terminali
U1 = CD 40106 B

Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

A lato, la traccia del lato rame del prova diodi in dimensioni reali e sopra di essa, la disposizione dei componenti sullo stampato.

qualunque direzione orizzontale, verticale o diagonale ed impedendo all'avversario, nello stesso tempo, di fare altrettanto.

Utilizzando semplicemente nove LED bicolori a catodo comune e due dip-switch a 10 vie, è possibile riprodurre elettronicamente il gioco del tris.

Mediante una serie di microinterruttori, i due giocatori, a turno, illumineranno i nove LED disposti secondo una configurazione a matrice di tre righe per tre colonne.

Ogni LED bicolore, a seconda che verrà alimentato attraverso il primo o il secondo dip-switch, emetterà una luce rossa o verde. Come si intuisce, il colore del LED rappresenterà il simbolo di riconoscimento dei giocatori.

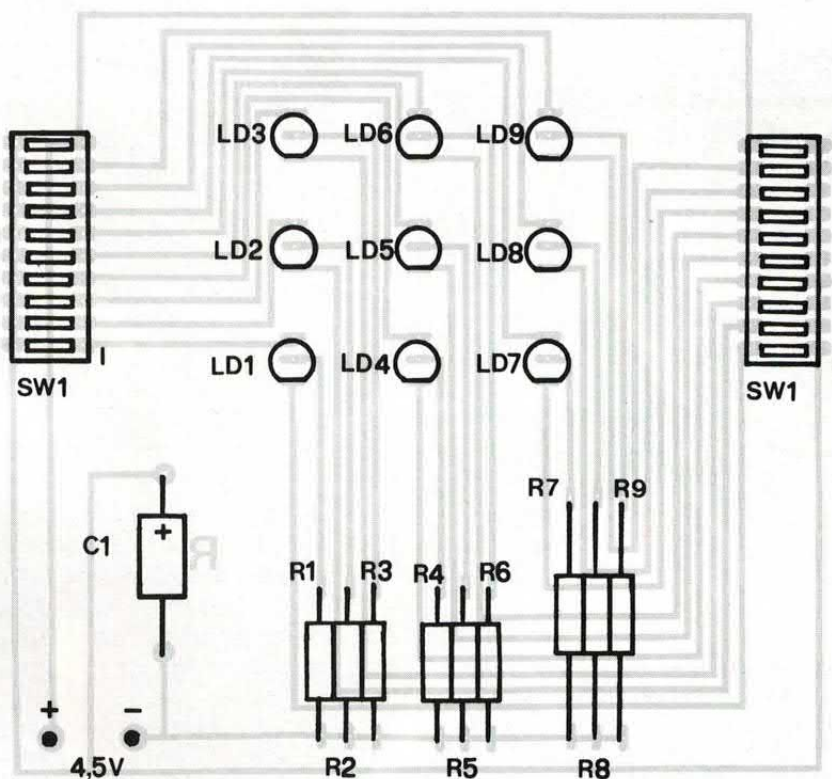
Perciò ad un giocatore sarà attribuito il colore rosso ed all'altro il colore verde.

Va notato che chiudendo entrambi i dip-switch relativi ad un determinato LED bicolore (cioè quelli di entrambi i concorrenti), esso si illuminerà di luce gialla. Infatti in tale evenienza ogni concorrente attiverà la propria parte di LED, perciò si illumineranno i LED verde e rosso, la cui combinazione cromatica darà luogo ad un colore giallo.

Alla luce di ciò appare ovvio che se uno dei giocatori ha «occupato» una casella con il proprio

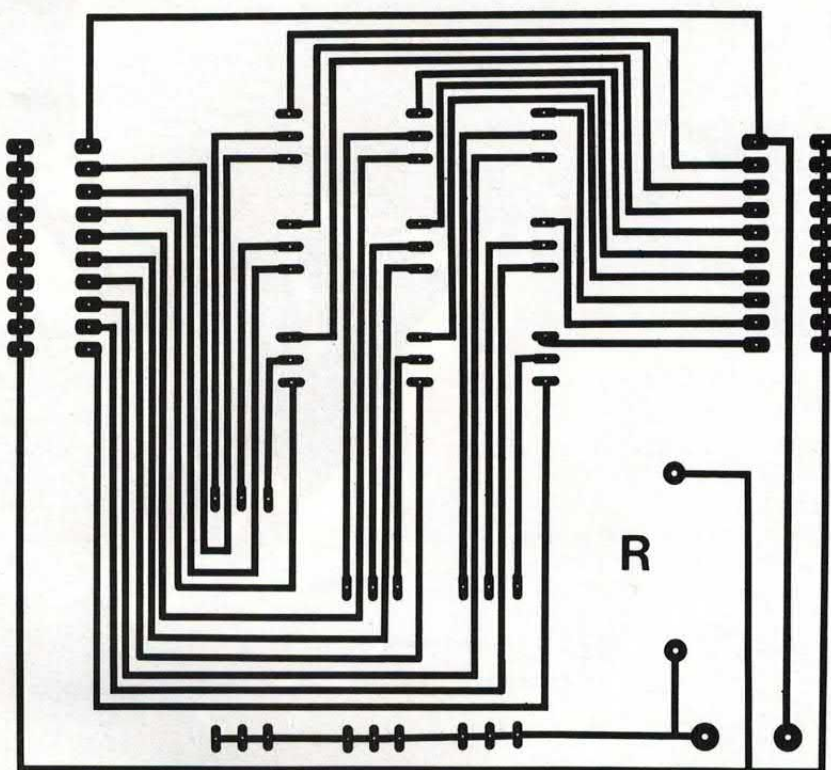
colore, l'altro non deve azionare il proprio dip-switch ad essa corrispondente.

scheda tris

traccia rame

COMPONENTI
(tris)

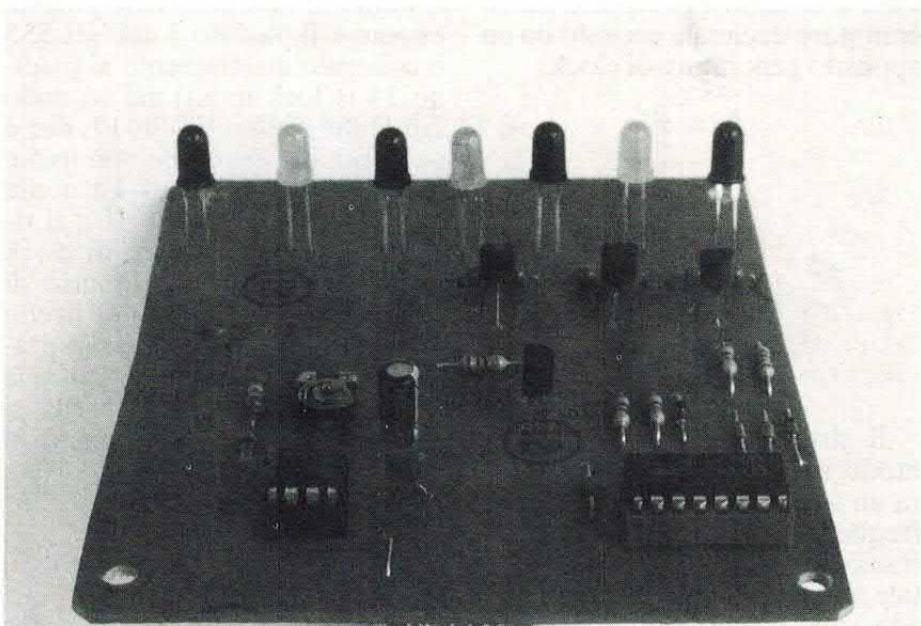
R1 = 680 Ohm
R2 = 680 Ohm
R3 = 680 Ohm
R4 = 680 Ohm
R5 = 680 Ohm
R6 = 680 Ohm
R7 = 680 Ohm
R8 = 680 Ohm
R9 = 680 Ohm
C1 = 47 µF 16 Vl
LD1 = LED bicolore catodo comune
LD2 = LED bicolore catodo comune
LD3 = LED bicolore catodo comune
LD4 = LED bicolore catodo comune
LD5 = LED bicolore catodo comune
LD6 = LED bicolore catodo comune
LD7 = LED bicolore catodo comune
LD8 = LED bicolore catodo comune
LD9 = LED bicolore catodo comune
SW1 = Dip-switch 10 elementi
SW2 = Dip-switch 10 elementi

Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

A lato è illustrata la traccia del lato rame del circuito stampato per il gioco del tris elettronico. La traccia è a grandezza naturale. Sopra di essa, la disposizione dei componenti sulla basetta.

Il decimo dip-switch di ogni serie, cioé di SW1 e di SW2, serve ad abilitare il rispettivo giocatore; infatti se è aperto non giunge il positivo di alimentazione ai restanti nove interruttori e di conseguenza da essi ai LED bicolore. □

7 L.E.D. 7 GADGET

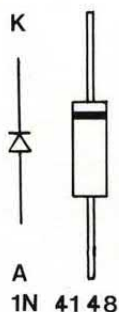
UN SEMPLICE GIOCO DI LUCI IN CUI DUE PUNTI LUMINOSI SI AVVICINANO FINO AD UNIRSI, PER POI SEPARARSI E COSÌ VIA...

di DAVIDE SCULLINO

Il nostro hobby quotidiano è l'elettronica: gli amici e i vicini lo sanno. Ci ammirano chiedendoci sempre, in cambio, favori strani che per dovere non ci sognamo di negare. Per esempio la cartolaia dell'angolo, cui già preparammo un buon albero natalizio luminoso, ci ha chiesto un gadget di richiamo per i nuovi giochini esposti, dedicati ai più piccoli. Cosa progettare?! Abbiamo pensato ad un semplice circuito ricco di led colorati.

Nel nostro gadget sono presenti sette L.E.D. che visualizzano due punti luminosi che si avvicinano fino ad unirsi in uno solo, distanziandosi poi con la stessa velocità con cui si sono uniti; quando i due punti hanno raggiunto la massima distanza tra loro si fermano un istante e riprendono ad avvicinarsi, per poi unirsi e successivamente distanziarsi. Questa sequenza di movimenti (si fa per dire) si ripete in continuazione

e periodicamente e la cadenza dello spostamento dei punti luminosi è determinata dai valori di un condensatore ed un trimmer ed è perciò regolabile entro certi limiti. Per modificare il gioco di luci, sfruttando la stessa circuiteria di controllo, si possono disporre dei L.E.D. in cerchi concentrici, ottenendo la visualizzazione di cerchi che si stringono sempre di più fino a diventare un solo punto, per poi riallargarsi.

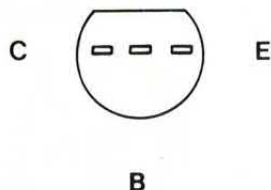
Così com'è, il gioco di luci può essere interpretato come due punti che si avvicinano sempre più fino a diventare un solo punto e ad oltrepassarsi.

Vediamo dunque come è fatto il circuito in questione, andando ad esaminare il suo schema elettrico che è di seguito riportato; possiamo osservare che a grandi linee il circuito è composto da un contatore decimale eccitato da un apposito generatore di clock.

Il circuito funziona in questo modo: il generatore di clock genera un segnale rettangolare ad una frequenza variabile da qualche frazione di hertz a pochi hertz e tale segnale va a «triggerare» (cioè ad eccitare) l'ingresso «Clock» del contatore decimale; ad ogni impulso il contatore incrementa di un'unità e si porta a livello logico alto l'uscita di un'unità superiore a quella che si trovava a livello alto prima dell'impulso.

Quando si giunge all'ottavo impulso di clock si porta a livello alto l'uscita n° 8 che resetta automaticamente il contatore e riprende così da capo la sequenza. Analizziamo un po' più nei dettagli il funzionamento del circuito: il generatore di clock è costruito intorno all'integrato U 2 (un NE 555), il quale lavora come multivibratore astabile e genera un segnale di forma d'onda rettangolare la cui frequenza è esprimibile con la formula seguente:

fo = 1,44 / C 2 (R 9 + 2 x R 10 + 2 x R 11)

dove fo è la frequenza in esame e R 11 è il valore del trimmer R 11 per una determinata posizione del cursore.

Attualmente, con i valori di re-

Terminali del BC182B da sotto.

sistenze e condensatori consigliati la frequenza del clock può variare tra circa 0,5 e 2 hertz, ma è modificabile agendo ad esempio su C 2, aumentandone o riducendone il valore in funzione delle proprie esigenze. Il piedino 3 del NE 555 è collegato direttamente al piedino 14 (Clock Input) del secondo integrato, siglato CD 4017, che è un contatore decimale con uscite in decimale (ha infatti 10 uscite contrassegnate Q 1÷Q 10); al ricevimento degli impulsi di clock (per il CD 4017 un impulso di clock è la transizione dal livello logico zero al livello uno) si portano a livello alto una dopo l'altra le 10 uscite e quando un'uscita si trova a livello alto le rimanenti si trovano tutte a zero.

LA SEQUENZA DI ATTIVAZIONE

Le uscite Q 1÷Q 10 vanno allo stato alto in sequenza, cioè al ricevimento del primo impulso di clock va a livello alto la prima, al ricevimento del secondo la seconda e così via fino alla decima; dopo il ricevimento del decimo impulso di clock il contatore si azzera automaticamente (potendo contare solo fino a 10) e va allo stato logico «1» l'uscita C.OUT (piedino 12, Carry-Out), la quale torna poi a zero al ricevimento dell'undicesimo impulso di clock.

Nel nostro gadget il reset del contatore è stato anticipato al ricevimento dell'ottavo impulso di clock, poiché ci interessavano le sole uscite comprese tra la 1 e la 7: ciò si è realizzato collegando l'ingresso di Reset all'uscita Q 8, in modo che quando tale uscita va a livello alto attiva l'ingresso di Reset facendo ripartire da zero il contatore.

Il piedino 13 del CD 4017 è il Clock Inhibit e se portato allo stato uno inibisce l'ingresso di clock bloccando il conteggio del contatore all'istante precedente quello dell'applicazione dello stato logico uno e quindi dell'inibizione; nel nostro circuito, poiché tale fun-

COMPONENTI

R1 = 390 Ohm
R2 = 12 KOhm
R3 = 12 KOhm
R4 = 390 Ohm
R5 = 12 Kohm
R6 = 390 Ohm
R7 = 12 KOhm
R8 = 1 KOhm
R9 = 820 Ohm
R10 = 270 KOhm
R11 = 1 MOhm
C1 = 10 nF ceramico
C2 = 1 μF 25 Vl
D1 = 1N 4148
D2 = 1N 4148
D3 = 1N 4148
D4 = 1N 4148
D5 = 1N 4148
D6 = 1N 4148
D7 = L.E.D. ∅ = 5 mm
D8 = L.E.D. ∅ = 5 mm
D9 = L.E.D. ∅ = 5 mm
D10 = L.E.D. ∅ = 5 mm
D11 = L.E.D. ∅ = 5 mm
D12 = L.E.D. ∅ = 5 mm
D13 = L.E.D. ∅ = 5 mm
T1 = BC 182 B
T2 = BC 182 B
T3 = BC 182 B
T4 = BC 182 B
U1 = CD 4017
U2 = NE 555
Val = 12 volt c.c.

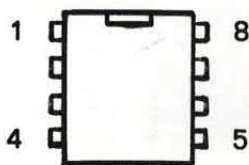
Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

schema elettrico

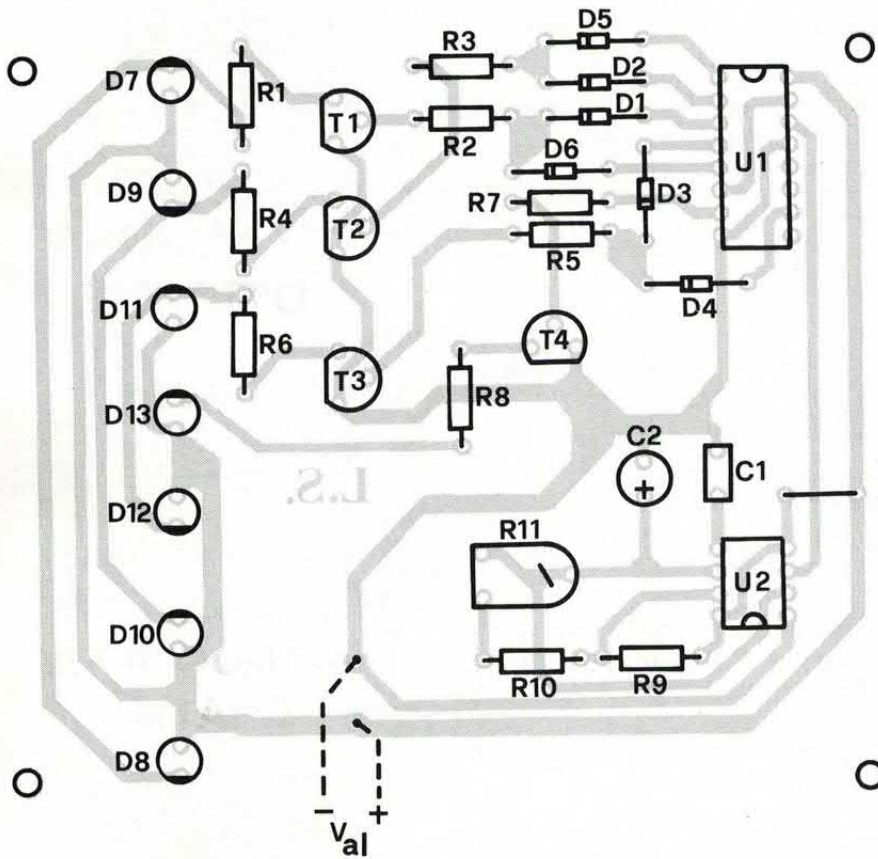
Schema elettrico del circuito; ai punti Val va collegata l'alimentazione, che può essere compresa tra 9 volt (quindi va bene anche una pila a secco da 9 volt) e 15 volt in continua.

zione non serve, il piedino 13 lo abbiamo collegato a massa.

IL COMANDO DEI LED

Le uscite comprese tra 1 e 7 pilotano, attraverso quattro transistor bipolari, sette diodi L.E.D. utilizzati per creare il gioco di luci; quando una delle uscite va a livello alto porta in saturazione il transistor ad essa collegato, nel collettore del quale potrà scorrere una corrente sufficiente a far illuminare il o i L.E.D. collegati. Le uscite sono state collegate nel modo che si vede per creare un ciclo di andata e di ritorno dei punti luminosi: infatti i L.E.D. D 7 e D 8 si illuminano per primi e poi per ultimi nella sequenza, perché attivati quando va a livello alto l'uscita 1 o la 7.

L'NE555 visto dall'alto.

Invece D 9 e D 10 si accendono per secondi e per penultimi, essendo pilotati dalle uscite 2 e 6 e D 11 e D12, essendo attivati dalle uscite 3 e 5, si illuminano al ricevimento del terzo e del quinto im-

la basetta

Piano di montaggio dei componenti; il trimmer R11 può anche essere sostituito con un potenziometro e permette la regolazione della velocità della sequenza di accensione dei L.E.D. sullo stampato.

Il prototipo che abbiamo realizzato; notate il ponticello sullo stampato, da non dimenticare nel montaggio. Consigliamo l'uso di zoccoli per i due integrati.

pulso di clock; il D 13, essendo il punto di mezzo, si accende solo al quarto impulso di clock ed è quindi attivato dalla uscita n° 4.

Praticamente, partendo dal primo impulso di clock si susseguiranno le seguenti condizioni:
- 1° impulso; si accendono D 7 e D 8
- 2° impulso; si accendono D 9 e D 10
- 3° impulso; si accendono D 11 e D 12
- 4° impulso; si accende il solo D 13
- 5° impulso; si accendono di nuovo D 11 e D 12
- 6° impulso; si accendono di nuovo D 9 e D 10
- 7° impulso; si accendono di nuovo D 7 e D 8
- 8° impulso; si azzera il contatore e la sequenza riparte come dal ricevimento del primo impulso.

Per capire meglio come si traduce in pratica la sequenza, la cosa migliore sarà osservare il circuito durante il funzionamento.

I diodi D 1, D 2, D 3, D 4, D 5, D 6, sono stati inseriti per evitare che quando un'uscita di due che pilotano uno stesso transistor è a livello alto, si possa scaricare sull'altra che è ovviamente a circa zero volt, evitando così danneggiamenti dell'integrato.

In questo modo infatti, se ad esempio l'uscita Q 1 si trova a livello alto e quindi la Q 7 si trova a zero, il diodo D 1 condurrà la corrente che polarizza la base di T 1, mentre D 6, che risulterà polarizzato inversamente, impedirà che scorra corrente verso l'uscita Q 7.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO.

Non dovrebbero esserci difficoltà nella realizzazione del circuito del gadget e ce ne saranno ancor meno seguendo qualche utile consiglio: prima di tutto si consiglia di iniziare il montaggio con le resistenze ed il trimmer, proseguendo con gli zoccoli per i due circuiti integrati (anche se non specificato nell'elenco componenti, sarebbe opportuno montare gli integrati su appositi zoccoli), con i diodi 1N 4148, i condensatori, i transistor ed i sette diodi

COME DISPORRE I LED

Nel prototipo che abbiamo realizzato abbiamo disposto i LED in fila, in modo che si illuminassero partendo dall'esterno e convergendo verso un punto centrale. Tuttavia nulla vieta di posizionarli in altra maniera, magari collegandone più di due a ciascuno dei transistor T1, T2, T3 e realizzando cerchi concentrici o quadrilateri che si vanno rimpicciolendo. Per tali applicazioni bisognerà ovviamente modificare i valori delle resistenze R1, R4, R6, poiché in esse dovrà scorrere più corrente, in proporzione al numero di LED collegati. In linea di massima il dimensionamento delle resistenze potrà essere fatto considerando un assorbimento medio di 10 milliampére per diodo. Ogni resistenza si calcolerà quindi con la formula:
R = Val−2 / n x 0,01
dove Val è espressa in volt, R in ohm ed «n» è il numero di diodi che si vuole collegare in parallelo. È anche possibile il collegamento in serie di più LED sul collettore di un transistor: in tal caso la resistenza di limitazione si ricava con la seguente formula:
R = Val−(n x 1,5)−0,5 / 0,01
dove per avere «R» in ohm Val deve essere espressa in volt. Anche in questo caso «n» rappresenta il numero di diodi da collegare, però in serie. È evidente che non se ne potranno collegare infiniti, ma una quantità per cui il fattore tra parentesi non superi la differenza tra Val e 0,5.

luminosi. Finite le saldature, si potranno inserire gli integrati negli appositi zoccoli facendo attenzione a non inserirli al contrario e dopo una rapida controllatina si potrà alimentare il circuito per verificarne visivamente il funzionamento; per alimentare il circuito occorre un alimentatore in grado di fornire una tensione di circa 12 volt ed una corrente di circa 50 milliampére.

È anche possibile l'alimentazione a pile, magari utilizzandone una da 9 volt (o più in parallelo). Torniamo ancora un attimo al collaudo; se tutto sarà a posto, si dovrebbero vedere due punti luminosi partire dagli estremi della striscia e congiungersi per poi riallontanarsi. Ruotando il cursore del trimmer (servendosi di un piccolo cacciaviti a lama) si dovrebbe veder variare la velocità di spostamento dei punti luminosi. □

traccia rame

dai lettori

annunci

PIASTRA AIWA ADF620 vendo, 3 testine, Metal, Dolby B e C, colore nero, 20 ore di funzionamento, a lire 310.000 con autoreverse. Preampli Kenwood modello BASIC C1A lire 300.000; finale Kenwood Basic M1A 100+100 W su 8 ohm lire 390.000. Entrambi color nero, usati pochissimo. Federico, ore serali, tel. 049/ 9790199.

VENDO PRE E FINALE valvole Hampton. Libri di hi-fi valvolari. Trasformatori di uscita. Schemari per radio a valvole. Valvole GZ34/5R4. Oscilloscopio doppia traccia Kenwood. Telefonare 055/4361624.

SCAMBIO videogames e utilities per i seguenti computer: Amiga, MSX1/2, COM64, ZX Spectrum 48/ 128K e COM16. Sono anche interessato scambio di idee, routines e tecniche di programmazione per 68000, 6502 e Z80. Cerco, solo se in ottime condizioni e a prezzi ragionevoli, i seguenti manuali per MSX1/2: MSX Technical Data Book MSX1, MSX Technical Data Book APP per MSX,2 MSX Red Book per MSX1. Inviare liste ed offerte a Crispino Joannes, via S. Rocco 6, 03040 Vallemaio (FR).

CAUSA INUTILIZZO vendo computer Olivetti Prodest PC 128 con registratore incorporato + penna ottica + manuale d'uso; tutto ciò in ottime condizioni, ed all'eccezionale prezzo di L. 150.000. Telefonare ore cena allo 0573/364178.

CEDO corredo Kiev 88TTL nuovo, istruzioni italiano L. 700.000; corredo Kiev 60TTL buono stato L. 350.000; Kiev 19 nuova, esposimetro TTL, attacco Nikon, L. 165.000; Magnifico nuovo 100-2.8 per detta L. 135.000; Zenit ET nuova, esposimetro L. 115.000; Duplicatore-Tubo Macro per Kiev 88 L. 120.000; Nikon: 28-2,8 se Konos perfetto L. 230.000; 70-210 se Konos perfetto L. 510.000. Giuffrida Gaetano, via Piave 2, 95018. Riposto CT. 095/ 7791825.

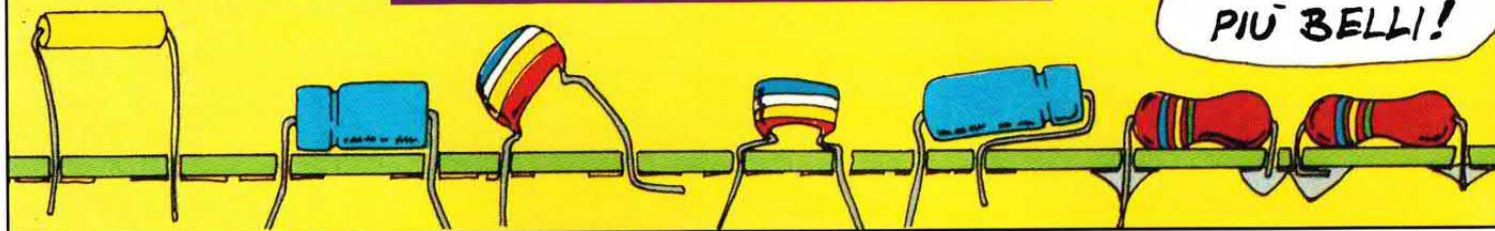
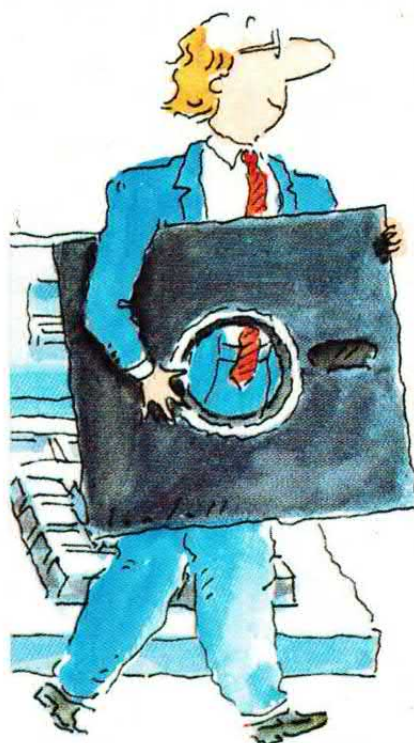
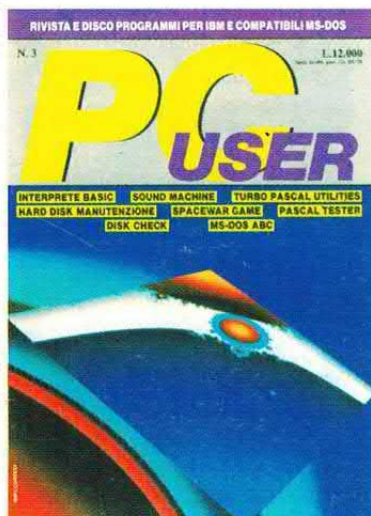
VENDO 2 TROMBE RCF art. HD3418T con trasformatore, tensione 100-50 Volt L. 60.000 ciascuna + N. 2 Trombe RCF art. HD109 16 Ohm 12 W L. 40.000 + N. 3 Trombe RCF art. HD106 16 Ohm 12W L. 40.000 Ciascuna. Telefonare 0375/ 98166.

SEGNALATORE a distanza per tentativo di furto auto, composto da un trasmettitore installato in vettura, che manda un segnale a distanza tramite l'antenna dell'autoradio.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

un'apposito ricevitore portato con sè nel taschino della giacca, segnala tramite bip, il tentativo di furto dell'auto. La distanza operativa di segnalazione dipende dall'antenna e dall'ubicazione della vettura. Un apposito lineare (non compreso) aumenta la portata a circa 10 Km (con antenna adatta) utile per l'abitazione. Tutto nuovo e imballato L. 200.000. Telefonare 099/ 675453.

VALVOLE vari tipi, ECC81 - ECC84 - PL36 - PL81 - EL81 - EF41 - PABC80 - 12SN7 - 12SQ7 - 12AT7 - UBC... EBC... PCC... UBF.. UF... Raddrizzatrici vari vendo. Telefonare dopo le ore 18,00. Compreso festivi, Vidotti Attilio, via Plaino 38/3 - Tel. 0432/661479.

IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA
N. 3
L. 10.000
TOP
PROJECTS
ANTIFURTO VOLUMETRICO
SFOLLAGENTE AD ALTA TENSIONE
CHIAVE DTMF A QUATTRO CIFRE
ESPANSIONE DTMF
GENERATORE SEQUENZIALE DTMF
MODULO FINALE 100 WATT
Per ricevere a casa la tua copia invia vaglia di lire 10mila ad Elettronica 2000 C.so Vitt. Emanuele 15 20122 Milano
TANTI CIRCUITI DA REALIZZARE "AL VOLO"!
ANTIFURTO PER MOTO
ALIMENTATORE DA LABORATORIO
by
Elettronica 2000
MISTER KIT
Suppl. N. 143
RADIOCOMANDO CODIFICATO
EPROM VOICE PROGRAMMER
WOW! I PROGETTI PIÙ BELLI!
TUTTI IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

OGNI MESE IN EDICOLA

per te che usi il PC

RIVISTA E DISCO CON I MIGLIORI PROGRAMMI PER OGNI TUA ESIGENZA

GRAFICA
LINGUAGGI
UTILITY
WORD PROCESSOR
GIOCHI
DATA BASE

Ordina un numero saggio inviando Lire 14.000 a PC User, c.so Vitt. Emanuele 15, 20122 MILANO

MATRIX COURTESY